De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 30:

Het 16de Binnenscheepvaartcongres te Amsterdam op 27 en 28 Mei 1952, door ir F. M. C. Berkhout.

Tentoonstelling van het werk van Frank Lloyd Wrigh, 2 Juli — 9 Augustus 1952 te Rotterdam, door ir F. H. Warnaars.

GEZONDHEIDSTECHNIEK 8:

Het verrichten van arbeid in zeer warme omgevingen, door ir D. van Zuilen.

Voorlopige aanbeveling inzake de kwaliteit van zwemwater, opgesteld door de „Commissie Zwembaden T.N.O.".

BETON 6:

Proefbelasting op spanbetonbalken van het viaduct Rozelaan te Rotterdam, door ir W. C. Coepijn.

Ingenieur • Jaargang 64 • No. 30 A. 331-342; G. 69-78; Bt. 45-54 's-Gravenhage, 25 Juli 1952

SIJAM

ZANDSTRAAL INSTALLATIES

IN ALLE UITVOERINGEN

MET DRUKLUCHT EN VOLGENS
HET DRUKLOZE SYSTEEM

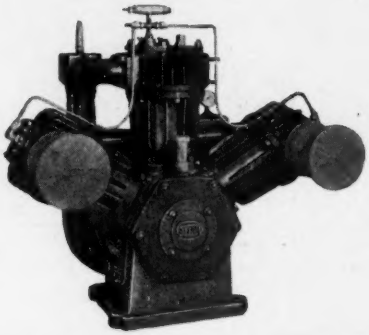
ADVIES
ONTWERP
BOUW

GEHEEL AANGEPAST
AAN UW BEDRIJF

GELEVERD AAN VELE GROTE
NEDERLANDSE INDUSTRIEEN

N.V. MACHINE- EN APPARATENFABRIEK
SIJBRANDIJ — AMSTERDAM (O.)
POLDERWEG 12—14 — TEL. 56391—55497

SIJAM

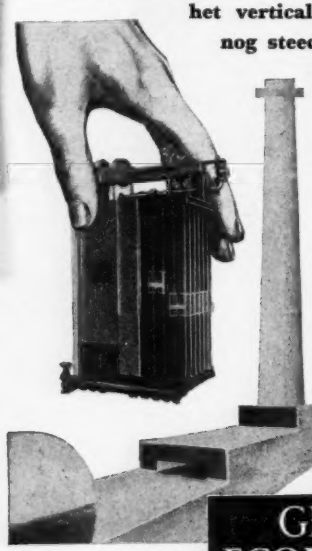


COMPRESSOREN

LUCHT- EN WATERGEKOELD
TOT 250 M³/UUR EN 15 ATO

N.V. MACHINE- EN APPARATENFABRIEK
SIJBRANDIJ — AMSTERDAM (O.)
POLDERWEG 12—14 — TEL. 56391—55497

Wanneer U economisers vervangt bedenk dan dat het verticale gietijzeren type nog steeds het beste is.



Bij vervanging van een oude installatie, of voor Uw nieuwe ketelinstallatie, is deze moderne uitvoering van de originele Green's gietijzeren verticale pijp economiser nog steeds de beste aanbeveling.

Als fabrikant van verschillende typen economiser van vooruitstrevend ontwerp en als specialisten op dit gebied, kunnen wij U onbevooroordeeld adviseren in de keuze van het type.

GREEN'S ECONOMISER

E. GREEN & SON LTD., WAKEFIELD, ENGELAND
Fabrikanten van economisers gedurende meer dan honderd jaar.

Vertegenwoordigd door: HOLIMA — AMSTERDAM-C.
TELEFOON 64824 — PRINS HENDRIKKADE 181

BAKKER RIDDERKERK

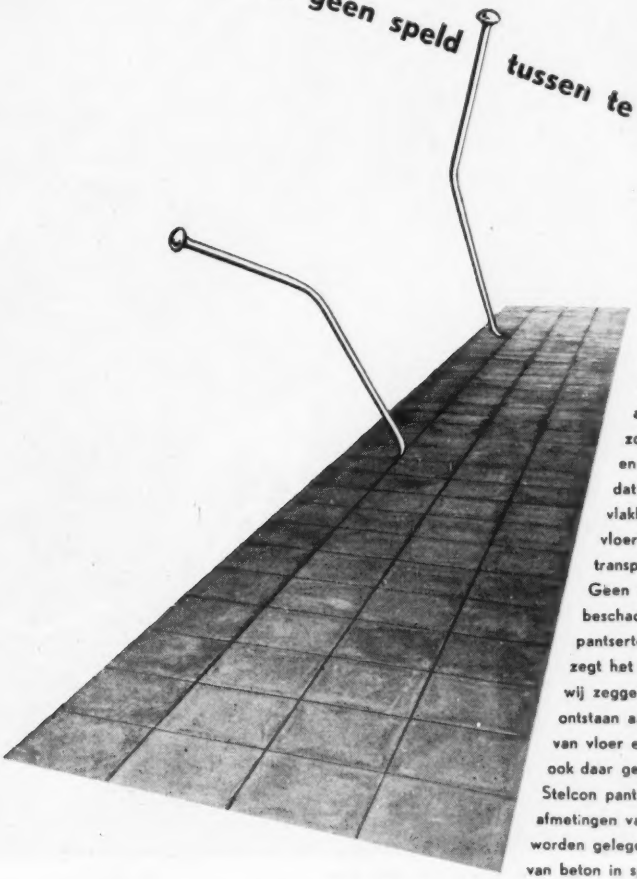
★

Scheepsbouwmachines
Gefraisde tandwielen

STAALGIETERIJ

TELEFOON
Rotterdam: 70156
Ridderkerk: 741 (3 lijnen — K 1896)

Daar is geen speld tussen te krijgen.



Inderdaad, Stelcon pantsertegels worden door de precisiearbeid van mens en machine zo volkomen kantrecht en haaks afgeleverd, dat één aaneengesloten vlakke en... vlakblijvende vloer ontstaat, waarover het transport snel en soepel verloopt. Geen verzakkingen of beschadigingen, want Stelcon pantsertegels (de naam zegt het al) zijn ijzersterk. En als wij zeggen, dat hierdoor besparingen ontstaan aan onderhoudskosten van vloer en rijdend materiaal, dan is ook daar geen speld tussen te krijgen. Stelcon pantsertegels, in standaard afmetingen van 30 x 30 x 3 cm, worden gelegd op een onderlaag van beton in specie.

Stelcon WETT. GED. **pantsertegels**

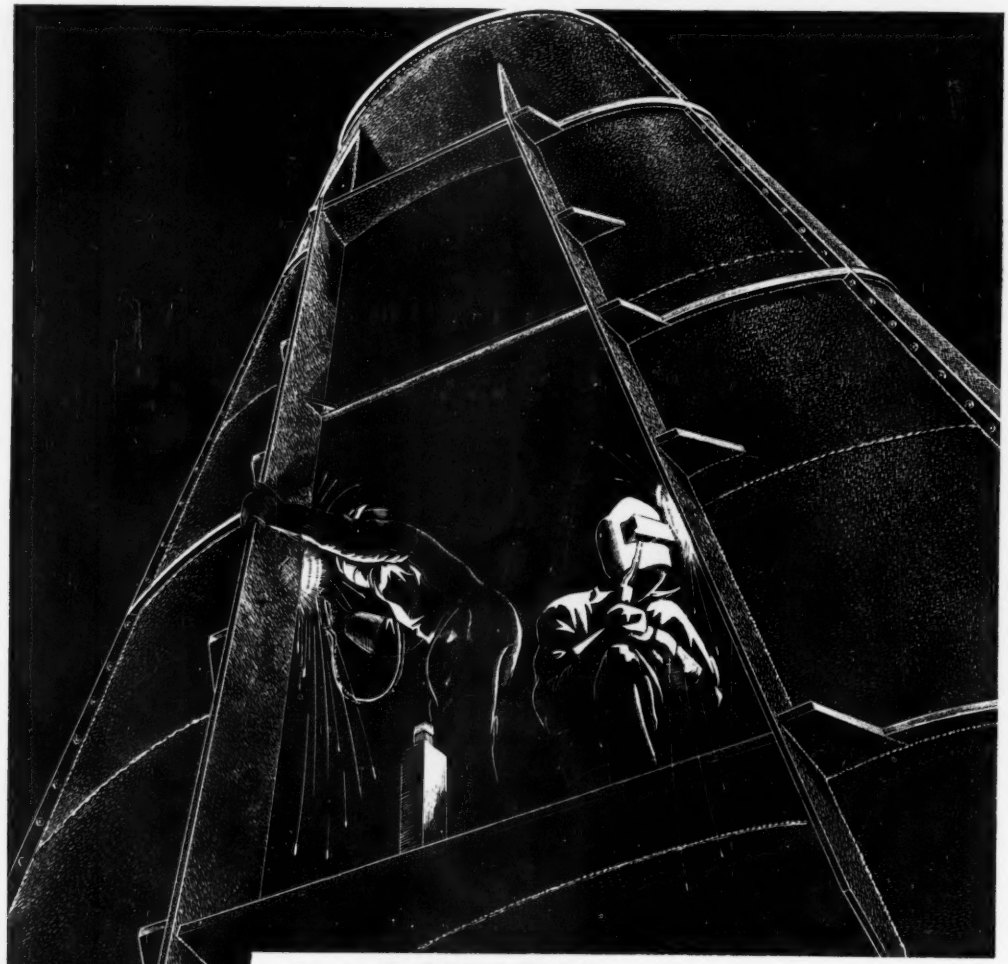
sterk - vlak - vlakblijvend

N.V. Betonfabriek **DE METEOOR** De Steeg Tel. Velp K 8302-3344

S106 LIBRA

Indonesië: Koopman & Co., Postbox 169, Djakarta - Telefoon: Kota 1363 en 668

Caraïbisch Gebied: Curaçao Trading Company S. A. Willemstad (Curaçao)



LASWERK

IS WERK VOOR SPECIALISTEN....

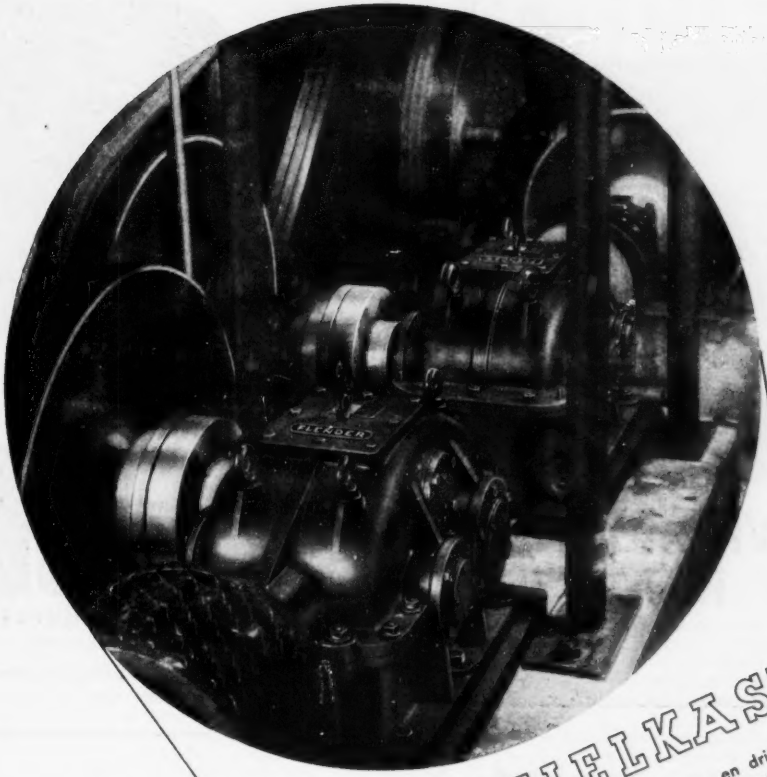
Wij voeren alle soorten laswerk uit, zoals machineframes, drukvaten, leidingen, enz.
Waarom zoudt U experimenteren, wanneer het gaat om het lassen van

STAAL, ROESTVRIJ STAAL, ALUMINIUM, KOPER, ENZ.

Wij hebben grote ervaring op dit gebied en beschikken over een eigen research laboratorium.
Wij kunnen ons dan ook met recht LAS-SPECIALISTEN noemen.

N.V. BRONSWERK AFD. A.M.A.F. TEL. K 3490-4542
AMERSFOORTSE MACHINE- EN APPARATENFABRIEK

AMAF



FLENDER TANDWIELKASTEN

Ons fabricatieprogramma omvat één-, twee- en drie-trapstandwielkasten met overbrengingsverhoudingen tot 200:1 en haakse tandwielkasten met overbrengingsverhoudingen tot 700:1 voor alle vermogens. Verder vervaardigen wij wormwielkasten en tandwielkasten voor speciale doeleinden.

Wij leveren bovendien:

FLENDER VARIATOREN
voor trappenloze toerenregeling

ALMAR WRIJVINGSKOPPELINGEN
met droge wrijving voor alle vermogens

BLAURI-AANDRIJVINGEN
ruimte- en krachtbesparend

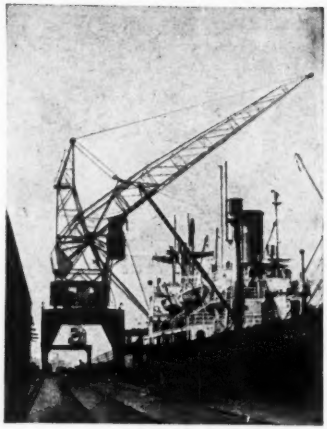
KW-KUSSENBLOKKEN
moderne korte witmetaal lagers

EFKA-VEERSPANROLLEN
verbeteren elke aandrijving met vlakke riem

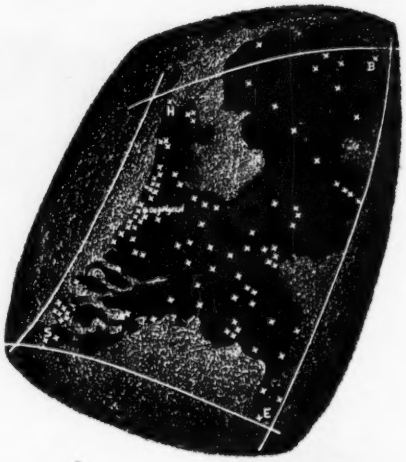
VLAKKE- EN GROEFSCHIJVEN
levering uit voorraad en op bestelling

Mulder

VOOR AANDRIJVING · INGENIEURSBUREAU · DEN HAAG · BEZUIDENHOUT 217 · TELEFOON 720784



HAVENWIPKRANEN FIGEE - HAARLEM



Van Sluis tot den Helder, van Beerta tot Eijsden werd door het IBB in ca. 100 gemeenten gebouwd.

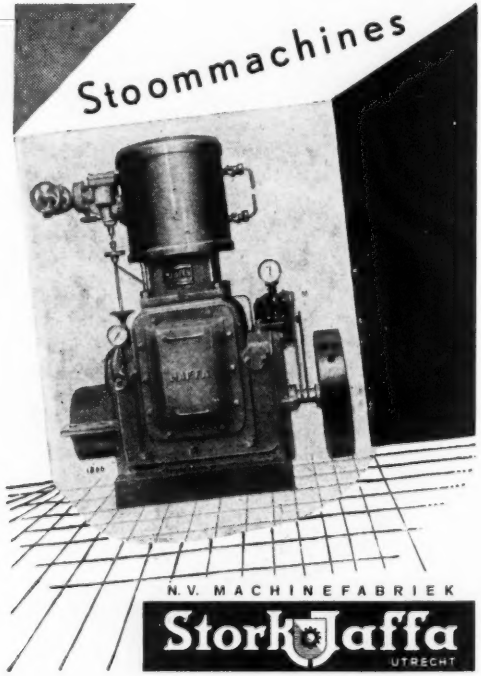
IBB

n.v. Ingenieurs-Bureau voor **Bouwnijverheid**

Oegstgeest tel. Leiden 20341 (3 lijnen)

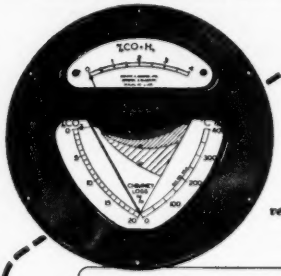
Aannemingsmaatschappij voor bouw- en gewapendbetonwerken

Eigen constructie-bureau voor sterkteberekeningen



ROOKGAS ANALYSE APPARAAT

KELVIN & HUGHES (IND) LTD



Voorkomt verlies van brandstof door het aangeven van Percentage onverbrand (CO + H²) alsmede CO², tevens wordt de rookgastemperatuur geregistreerd.

N.V. OBSERVATOR

TELEFOON 111520 (4 LIJNEN)

ROTTERDAM

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Ir J. M. VERFF, Voorz. / Ir H. J. F. ECKENHUIJSEN SMIT. Secr. / Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER.
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE TELEFOON 184542
Het K.I.v.I. en de V.v.D.I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld
Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenland f 39,25 Losse nrs. f 1,- Advertenties f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Speciaal Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 30.

Het 16de Binnenscheepvaartcongres te Amsterdam op 27 en 28 Mei 1952

Het eenmaal in de twee jaar gehouden Binnenscheepvaartcongres heeft enige tradities: de voorbereiding is steeds zeer goed verzorgd, de belangstelling voor het congres, zowel van officiële als van particuliere zijde, is groot en tijdens de debatten zegt ieder vrijuit zijn mening, zonder dat dit afbreuk doet aan het peil der debatten. Eén nieuwe traditie schijnt daarbij gekomen te zijn: tot Voorzitter van de Vereniging „Het Binnenscheepvaartcongres" wordt gekozen de President van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Men moet bewondering hebben voor het Bestuur der Congresvereniging, dat voor elk congres nieuwe belangwekkende onderwerpen op het terrein der binnenscheepvaart weet te bedenken. De opmerking van een der sprekers van dit congres, dat, wie over de complete prae-adviezen en verslagen van alle Binnenscheepvaartcongressen beschikt, een aardig complete bibliotheek op dat terrein bezit, zal stellig juist zijn.

Nadat de nieuwe Voorzitter, dr ir J. A. RINGERS, de overleden Voorzitter, Jhr ir O. C. A. VAN LIDTH DE JEUDE, had herdacht, geschiedde de opening van het Congres namens de Minister van Verkeer en Waterstaat door mr D. G. W. SPITZEN, Secretaris-Generaal van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat.

Spreker wijdde ook enige woorden aan de overleden Voorzitter en wenste de Vereniging „Het Binnenscheepvaartcongres" geluk met haar nieuwe Voorzitter, die, mede dank zijn beweeglijke geest en zijn beweeglijk lichaam (veel internationale contacten!) veel voor de Congresvereniging zal kunnen doen.

Spreker prees de prettige geest, die steeds op de Binnenscheepvaartcongressen heerst, de gedegen studie, die velen van de onderwerpen maken en de eerlijkheid, waarmee de meningen geuit worden. Sprekers medewerkers op het Ministerie hebben van deze congressen steeds veel geleerd.

Ter ere van het feit, dat het nieuwe Amsterdam-Rijnkanaal juist enige dagen geleden door H.M. de Koningin geopend is, vindt dit congres plaats in Amsterdam. Het Ministerie verheugt zich met Amsterdam in het nieuwe kanaal en hoopt, dat het nieuwe kanaal niet alleen tot heil van Amsterdam zal strekken, maar tot heil van geheel Nederland en speciaal ook van de Nederlandse binnenscheepvaart.

Ten slotte liet de Secretaris-Generaal de verschillende praeadviezen de revue passeren.

De VOORZITTER verwelkomde verschillende hoge gasten o.a. de Kamerleden ALGERA en VAN DEN HEUVEL, de Burgemeester van Amsterdam, de Consul-Generaal van België en autoriteiten van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, van de Rijkswaterstaat en van Sociale Zaken.

De Burgemeester van Amsterdam, mr ARN. J. D'AILLY, heette namens het Stadsbestuur het Congres van harte welkom in Amsterdam. Hij wees op de grote betekenis van de Rijn en van een goede Amsterdam-Rijnverbinding, waarvoor Amsterdam tientallen van jaren heeft gevochten, voor de binnenscheepvaart.

Door het nieuwe kanaal is de afstand van Amsterdam tot Lobith van 209 km tot 124 km teruggebracht. Het in het nieuwe kanaal opgenomen oude kanaalgedeelte is nog niet over de volle breedte goed bevaarbaar. Spreker hoopte, dat de betrokken werkzaamheden in de 2de helft van 1952 gereed zullen zijn.

De Burgemeester gaf een historische schets van de Rijnvaart van Amsterdam, beginnend met de beurtvaart op Duisburg en Ruhrort in de 14de eeuw, bedankte ook in deze vergadering allen, die het hunne hebben bijgedragen aan het tot stand komen van de nieuwe verbinding en overhandigde aan de Secretaris-Generaal van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, mr SPITZEN, een exemplaar van de zilveren penning, die Amsterdam ter ere van de opening heeft doen slaan.

Daarna begon de bespreking der prae-adviezen, waarvan die over twee onderwerpen hier behandeld zullen worden.

I. De internationale betekenis van de Nederlandse binnenvloot

Prae-adviseurs: dr W. F. VAN GUNSTEREN en drs J. G. TH. LINSSEN.

Dr W. F. VAN GUNSTEREN beperkt zich in zijn prae-advies nagenoeg geheel tot de Rijnvaart.

In vroeger eeuwen beperkte de internationale binnenvaart der Nederlanders zich tot de beurtschipperij tot Keulen. Tussen Keulen en Mainz voeren uitsluitend Duitse Rijnschippers, dank zij de betrokken gilden. De scheepvaart stroomopwaarts van Mainz was van zeer beperkt belang en werd uitsluitend uitgevoerd door schippers uit de landstreek. In de periode na de Franse revolutie werd het monopolie der schippersgilden opgeheven; de vaart voor de onderdanen van oeverstaten werd vrij. In achtereenvolgende protocollen en acten werd het régime voor de Rijn vastgelegd, het laatst in de Herziene Rijnvaartacte van Mannheim van 1868. Tot een nadere Acte van Straatsburg, welke o.m. de bepalingen van het Tractaat van Versailles van 1919 zou verwerken, is het noch in de jaren 1932—'36, noch later gekomen.

Dank zij de vrije Rijnvaart en het vrije handels- en betalingsverkeer is een grote Nederlandse binnenvloot een belangrijke rol in het internationale verkeer gaan spelen. Die vrije Rijn-

vaart heeft zeker mede bijgedragen aan de verrassend snelle industriële ontwikkeling van het Roergebied en van de aan de Rijn gelegen steden der Rijnoeversteiten Hessen, Baden en Beieren.

Na de eerste wereldoorlog was er veel kapitaal in Nederland en waren de belastingen hier naar verhouding laag. Mede dank zij grote ervaring van de Nederlandse Rijnvaarders, groot aanbod van goede werkkrachten (omvangrijke en kinderrijke schippersbevolking!), laag kostenpeil hier te lande, en weinig belangstelling van de Duitse binnenvaart voor de vaart uit het Roergebied stroomafwaarts, is vooral in de jaren 1920—'30 het aandeel van de Nederlandse vloot in de internationale vloot sterk gestegen.

Voor het verkeer op de Midden- en Boven-Rijn waren de omstandigheden voor de Nederlanders minder gunstig. Voor de kolentransporten van Ruhrort stroomopwaarts bestond practisch een Duits monopolie, zodat voor Nederlandse schepen slechts andere transporten overbleven. Daar de stroomopwaartse vaart door de sterke stroom op de Rijn veel kostbaarder is dan de stroomafwaartse vaart, kon met stroomafwaartse transporten alleen niet volstaan worden.

Toen de Rijn in 1913 bevaarbaar werd tot Straatsburg en onmiddellijk na de eerste wereldoorlog tot Bazel, ondervond de Nederlandse vloot bij deze uitbreiding van het Rijnverkeer veel concurrentie van Frankrijk, dat bij het Tractaat van Versailles een deel van de Duitse Rijnvloot toegewezen had gekregen en sindsdien steeds een sterk protectionistische politiek heeft gevoerd, en van Zwitserland, dat zich zware financiele offers had getroost voor de aansluiting aan het Rijnverkeer en zelf ook een deel wilde hebben in de vaart naar en van Bazel met schepen onder eigen vlag, echter zonder gebruikmaking van scheepvaart-proctectionistische maatregelen of politieke druk.

Na de tweede oorlog is het kapitaal in Nederland schaars geworden en op belastinggebied onderscheidt Nederland zich niet meer gunstig van de omringende landen. Zwitserland daarentegen, dat neutraal was gebleven, beschikte over veel kapitaal en het investeerde dit in een snel tempo en rijkelijk in de Rijnvloot ten bate van de import in het eigen land, die thans voor ongeveer 41% over de haven van Bazel geleid wordt.

De Franse regering heeft sinds 1945 voor meer dan *f* 100.000.000 geinvesteerd in een Rijnvloot voor de transporten naar en van Straatsburg.

Een gunstige factor voor de Nederlandse vloot was, dat na de tweede wereldoorlog de Duitse Rijnvloot in het internationale verkeer is weggevallen. Daardoor verkreeg Nederland onmiddellijk na de oorlog een vrij belangrijk aandeel in de vaart op Straatsburg en Bazel en het wist daarvan ondanks alle concurrentie vrij veel te behouden.

Deze gunstige positie is mede te danken aan de molestschaderegeling van de Nederlandse regering. Zonder deze krachtdadige ondersteuning van de Nederlandse overheid zou de positie van de Nederlandse Rijnvaart veel zwakker zijn geweest.

Vóór de laatste oorlog bestond de Nederlandse Rijnvloot voor het grootste gedeelte uit sleepschepen. De sleepboten hadden bijna alle een vermogen van minder dan 50 pk en werden in tegenstelling tot de sleepschepen bijna uitsluitend op de Beneden-Rijn gebruikt. Van de motorschepen kwamen vooral de kleinere typen tot ontwikkeling, in het bijzonder geschikt voor het kleine vrachtvervoer tussen het Ruhrgebied en bestemmingen in het Nederlandse binnenland.

In de afgelopen decennien heeft het transport met motorvrachtschepen veel terrein gewonnen op het transport met sleepschepen: daarmede wordt tijd bespaard, wat vooral bij transporten over grote afstanden belangrijk is. Doordat vooral op de Midden- en Boven-Rijn de sleepkracht in handen van een beperkt aantal grote rederijen is, zijn daar de sleeplonen vrij hoog gebleven, wat voor motorvrachtschepen een gunstige factor is.

Vooral Frankrijk en Zwitserland hebben na de tweede wereldoorlog hun vloot eenzijdig met motorvrachtschepen uitgebreid.

Deze ontwikkeling gaat vooral ten koste van de stoomsleepboten en bij de sleepschepen allereerst ten laste van de grotere Rijnschepen, die niet in staat zijn, op de kanalen of de zijrivieren te varen.

Doordat de Rijn door middel van het Dortmund-Eemskanaal en het Mittellandkanaal met Noord- en Midden-Duitsland werd verbonden (tot 950 t), de Main voor schepen van 1350 t bevaarbaar werd tot Würzburg en de Neckar tot Heilbronn, werd de ruimte voor de z.g. „maatschepen" sterk uitgebreid, maar worden de concurrentiemogelijkheden voor de grotere schepen kleiner.

Een en ander heeft ten gevolge gehad, dat de samenstelling van de Nederlandse vloot niet geheel meer in overeenstemming is met de behoefte van de tijd. Bovendien is een groot deel van de Nederlandse vloot wat verouderd: sinds de economische crisis van 1930—1933 zijn practisch gesproken geen sleepschepen meer gebouwd, omdat de sleepschipcapaciteit ruimschoots voldoende was. De jongere sleepschepen der Rijnvaart zijn ongeveer 25 jaar, de oudste ongeveer 50 jaar oud. Van sleepschepen kan de levensduur sterk worden verlengd door goede reparatie, maar dit kan niet onbeperkt plaats vinden en daarom zal op zijn laatst over 5 of 10 jaar op het gebied der sleepschepen iets moeten gebeuren: óf men zal in beperkte mate weer sleepschepen gaan bijbouwen óf het sleepschip zal geleidelijk als hoofddrager van het vervoer op de Rijn gaan verdwijnen. Het laatste zal zeker niet zonder strijd gaan: de inmiddels wederom in sleepkracht belegde kapitalen zullen zich zeker niet zonder slag of stoot overgeven tegenover het motorvrachtschip en andere transportmiddelen.

Op het gebied der sleepkracht heeft het buitenland, o.a. door overgang van stoomsleepkracht op motorsleepkracht, aanzienlijk gemoderniseerd, doch Nederland bleef door gebrek aan kapitaal daarbij achter. Ten aanzien van beschikbare sleepkracht voor de Midden- en Boven-Rijn is niet alleen Duitsland, doch thans ook Frankrijk en Zwitserland Nederland ver vooruit. Naar de mening van de prae-adviseur *kan de bescherming van het Nederlandse vermogen, belegd in sleepschepen, alleen met succes plaats vinden, indien Nederland tijdig zorgt voor voldoende eigen, moderne, voor alle trajecten op de Rijn gevarieerde sleepkracht.*

Voor de handhaving van Nederlands positie in het stukgoederenvervoer op de Rijn is het ook nodig, dat Nederland overgaat tot de bouw van meer moderne motorvrachtschepen. Aangezien de kosten van zulk een schip thans *f* 300.000,— à *f* 500.000,— bedragen, zal het moeilijk zijn, het voor veel schepen benodigde kapitaal te vinden, te meer, omdat financiering van de bouw van nieuwe schepen uit het lopende bedrijf door de na-oorlogse belastingpolitiek in Nederland illusoir is geworden. Frankrijk heeft in de loop der laatste 5 jaren zijn vloot vergroot met 120 motorschepen van 700 en 900 t en de Zwitserse vloot is sinds 1945 vergroot met 100 motorschepen, in grootte varierend van 500 tot 1010 t. Hiertegenover kon Nederland slechts enkele tientallen nieuwe of herbouwde motorvrachtschepen stellen. Het gevolg hiervan is, dat Nederland de vaart naar Midden- en Boven-Rijn uitvoert met onvolwaardig materiaal. Het kan zijn positie voorlopig handhaven door traditie en commerciele ervaring, maar dit kan niet anders dan tijdelijk zijn.

De economische crisis van 1930—1933 leidde zowel in Duitsland als in Nederland tot aaneensluiting van de particuliere schippers, tot regeling der vrachtprijzen en tot het geven van garanties aan verladers of rederijen op lange termijn. In 1936 besloten de Duitse en de Nederlandse organisaties, de gebieden van werkzaamheid onderling te verdelen en de vrachten in een zekere verhouding tot elkander te brengen.

Aangezien de Nederlandse reders — in tegenstelling met de Duitse voor het kolentransport van Ruhrort stroomopwaarts – generlei monopolie-positie bezaten, konden zij niet een gedeelte van de voor hen gegarandeerde vrachten afstaan aan de particuliere schippers. De organisatie van de particuliere schippers, de Nederlandse Particuliere Rijnvaart Centrale, ging daarom steeds meer de weg op van de directe transportovername: bewust werd de strijd aangebonden met de zogenaamde vrije markt.

Het vrachtenpeil op de Rijn is door het optreden van de organisaties in Duitsland en in Nederland minder beweeglijk

geworden. Dat is in zekere zin een bezwaar voor de Nederlanders, die in het buitenland in de regel slechts transportopdrachten kunnen verkrijgen, indien zij goedkoper zijn dan de landgenoten van de opdrachtgevers.

Tot 1939 kon het verkeer op de Rijn in vrijheid plaats vinden. Een in 1934 dreigende beperking van die vrijheid kon uit de weg geruimd worden.

In 1945 hebben de bezettende autoriteiten in Duitsland ter besparing van buitenlandse deviezen verordeningen uitgevaardigd, waarbij het aan buitenlanders niet was toegestaan, *in* Duitsland te varen (dus voor transporten van één Duitse haven naar een andere). Aangezien daartegenover stond, dat Duitsland in het internationale vervoer uitgeschakeld was, werd daarmede genoegen genomen.

Bij het zelfstandig worden van West-Duitsland verkreeg het land wederom de vrijheid, zelfstandig naar het buitenland te exporteren en werd de Duitse Rijnvaart wederom op alle delen van de Rijn als vóór 1939 tot de vaart toegelaten. Op dat ogenblik had Nederland zijn oude rechten *in* Duitsland moeten terugkrijgen, maar West-Duitsland nam de belemmerende bepalingen der bezettende overheid in zijn wetgeving over en gaf daarmede aan deze maatregel een meer permanent proctectionistisch karakter. Thans mogen buitenlanders niet aan de vaart in Duitsland deelnemen, tenzij geen ruimte onder Duitse vlag beschikbaar is en het algemeen Duitse economische belang zich daartegen niet verzet! Deze toestand is speciaal voor Nederland zeer onbevredigend: indien er een algemeen gebrek aan ruimte op de Rijn is, heeft de Nederlandse vloot aan het tijdelijk bevaren van Duitse trajecten weinig behoefte. Bij de verder gaande liberalisatie van het handelsverkeer onder de West-Europese landen zal het geschetste anachronisme op verkeerspolitiek gebied moeten verdwijnen. Dit is te belangrijker, omdat het scheepvaartverkeer zich tegenwoordig veel verder dan tot de aan of bij de Rijn gelegen plaatsen uitstrekt. Hoewel Nederland in deze situatie het internationale recht en de traditie aan zijn zijde heeft, heeft het op dit punt tot dusverre niets kunnen bereiken.

Ook andere factoren werken thans ongunstig. De Duitse spoorwegen hebben veel verkeer tot zich getrokken, doordat het Duitse spoorwegmateriaal, teruggetrokken uit Oost-Duitsland, op een kleiner gebied en dus intensiever wordt gebruikt en omdat het huidige spoorweg-apparaat, ook wat het personeel betreft, veel te groot is voor het gebied, dat het thans moet bedienen. Daarnaast heeft het wegvervoer zich met gebruikmaking van de autobanen gigantisch ontwikkeld. De scheepvaart was in dezelfde tijd niet in staat, zich voldoende te moderniseren.

Tegenover alle ongunstige factoren staat echter, dat bij het snel stijgen van de omvang van het vervoer in 1950 gebleken is, dat het vervoerapparaat op de Rijn in perioden van maximale vraag dit vervoer niet aan kan. Indien men de totale vloot niet wil afstemmen op een gemiddelde vraag, doch conform de eis der zeehavens wil doen dienen tot het opvangen van maximale hoeveelheden, zal men in de perioden, waarin de maximale vraag niet aanwezig is, een regeling moeten hebben, om de tijdelijke werkloosheid te financieren.

De verlenging van de te bevaren trajecten betekent in feite een relatieve capaciteitsvermindering van de Rijnvloot. De vloot van de verschillende Rijnoeversteaten als geheel is eerder te beperkt dan te groot. In deze internationale Rijnvloot is echter de Nederlandse Rijnvloot, gemeten aan de kansen die zij heeft, te groot. Terwijl regelmatig gedeelten van de Nederlandse vloot werkeloos in Rotterdam of Ruhrort liggen, wordt in constant tempo door aanbouw de Duitse vloot in alle typen van schepen uitgebreid! Het is dan ook te voorzien, dat Duitsland eerst zijn protectionistische maatregelen zal opheffen, wanneer het in de grote omvang van zijn vloot een ander middel zal hebben gevonden, om de economische strijd met de buurlanden voort te zetten. Maar dan zal het voor een sanering van de Nederlandse vloot te laat zijn.

Nederland kan zijn plaats in de Rijnvaart slechts behouden door goedkoop te werken. Vrachtaccoorden met het buitenland mogen naar de mening van de prae-adviseur slechts aanvaard worden, indien ook een aandeel in de transporthoeveelheden wordt gegarandeerd. Iets dergelijks geldt voor de zeehavens: Hamburg, Bremen, Emden en, zij het in mindere mate, Antwerpen werken hoofdzakelijk voor het nationale achterland, de Nederlandse zeehavens werken voor een vreemd achterland, moeten dus goedkoper zijn dan de havens van dat achterland. Er zal tegen gewaakt moeten worden, dat de verschillende Noordzee-havens in tijden van slapte druk zouden uitoefenen op de binnenvaart, teneinde aan een bepaalde havenpolitiek voorrang te verlenen. De Internationale Rijnvaart-politiek moet neutraal zijn tegenover de zeehavens.

Bij vrije concurrentie op een voldoende breed terrein zal de rentabiliteit voor de Nederlandse vloot niet ongunstig zijn. De hogere kosten van de buitenlandse vloten zullen verhinderen dat de vrachten dieper dalen dan tot op of iets onder het kostenniveau van de Duitse vloot, die na de Nederlandse de grootste in omvang is. Dan zal nog juist sprake zijn van een bescheiden rendement op het Nederlandse kapitaal. Maar Duitsland zal door protectionistische maatregelen alles doen, wat in zijn vermogen is, om te verhinderen, dat deze toestand intreedt. Zo gaat de Duitse administratie herhaaldelijk er toe over, alleen import van goederen over de Rijn toe te staan, indien de vracht in Duits courant wordt betaald, wat door de niet-inwisselbaarheid van de valuta natuurlijk fnuikend voor de Nederlandse Rijnvaart is. In een door deze en dergelijke maatregelen voor de Nederlanders beperkte markt kan de toestand optreden, dat te zelfder tijd de Duitse vloot goed verdient, terwijl de Nederlandse vloot verliest.

Herstelling van de internationale vrijheid, doch met wegneming van de nadelen, hieraan voor de Duitse vloot verbonden, kan slechts geschieden met een internationale regeling, welke zowel de vrachten als de verdeling van het transportgoed in enigerlei vorm regelt. Bij zulk een regeling zal het stellig mogelijk zijn, de rentabiliteit van het gehele scheepvaart-apparaat te verzekeren. Maar om te voorkomen, dat de verladers en de ontvangers van het transportgoed een te hoge rekening te betalen krijgen, zal het goed zijn, de verladers en de ontvangers van goed, dus speciaal de industrie van het achterland en de zeerederijen, varend op de Noordzeehavens, bij de pogingen tot verkrijging van een sterke opbouw van de Rijnvaart te betrekken.

Drs J. G. Th. Linssen geeft in zijn prae-advies een groot aantal statistische gegevens, waaruit de door dr Van Gunsteren beschreven ontwikkelingsstadia duidelijk spreken.

Bij de beschouwing der cijfers moet niet uit het oog verloren worden, dat vóór de laatste oorlog een gedeelte van de onder Nederlandse vlag varende schepen eigendom was van Duitse ondernemingen in het Ruhrgebied en van Duitse particuliere schippers, die hun schip in Nederland lieten bouwen en in Nederlandse registers lieten inschrijven, om de voordelen van het in Nederland bestaande stelsel van hypothecaire credieten deelachtig te kunnen worden.

Het vervoer van massagoederen naar en van het Ruhrgebied heeft nog lang niet de omvang van vóór de oorlog aangenomen en juist aan dat vervoer heeft een groot gedeelte van de Nederlandse Rijnvloot — meer speciaal de sleepschepen — zijn voornaamste emplooi gehad.

Het vervoer van Nederland naar België en omgekeerd, waarin de Nederlandse vlag het grootste aandeel heeft ($\pm$ $^2/_3$ deel) is, in tegenstelling met het vervoer Nederland—Rijn, thans groter dan vóór de oorlog.

De betekenis van een goed geregeld binnenscheepvaartbedrijf voor de grote havens spreekt uit de vervoerscijfers, o.a. die van Amsterdam, ondanks het feit, dat Amsterdam tot voor kort een minder goede aansluiting aan het internationale achterland had. In 1951 vervoerde de binnenscheepvaart ca. 9,5 millioen ton goederen naar en van Amsterdam, waarvan ruim 1,6 millioen ton internationaal vervoer; voor de spoorwegen waren die hoeveelheden respectievelijk 1,8 millioen ton en 335.000 ton.

Op korte afstand van de zeehavens speelt natuurlijk de vrachtauto de belangrijkste rol, behalve misschien in Amsterdam (meer dan 2000 dekschuiten!). Voor het vervoer van

massagoederen naar en van niet aan een binnenwater gelegen industrieën op vrij korte afstand van de zeehavens zijn de spoorwegen het aangewezen middel van vervoer.

Naarmate echter de plaats van bestemming verder van de zeehavens is verwijderd en de door het binnenschip te bevaren route langer wordt, komt het binnenschip door de lagere vrachtprijs per ton/km in het voordeel.

Voor de overslag van massagoederen uit zeeschip in vervoermiddel op de wal of omgekeerd zijn in de regel kostbare kademuren met vaste laad- en los-installaties nodig, benevens ruime opslagloodsen of -terreinen, om de grote spitsen in het vervoer te kunnen opvangen, waarop het vervoersapparaat te land om bedrijfstechnische en economische redenen niet ingericht kan zijn. Bovendien kan slechts aan één zijde worden gelost of geladen.

Bij overslag van zeeschip op binnenschip of omgekeerd zijn deze kostbare installaties niet nodig: door verplaatsbare drijvende los- en laadinrichtingen kan elk zeeschip op stroom aan twee zijden tegelijk worden gelost en geladen.

Voor stukgoederen, welke grotendeels door lijndiensten worden aangevoerd, komt lossing of lading op stroom zelden voor. Daarvoor is waloutillage altijd noodzakelijk, maar de ligtijd van het zeeschip kan verkort worden, doordat aan de van de wal afgekeerde zijde tegelijkertijd binnenschepen kunnen lossen of laden. Sleepschepen kunnen bovendien als reserve-opslagplaatsen dienst doen in perioden van grote aanvoer. Door de aanwezigheid van een grote binnenvloot wordt de mogelijkheid van een congestie in een haven, welke in Nederland toch reeds klein is door de aanwezigheid van meerdere zeehavens in elkaars nabijheid, practisch tot nul gereduceerd.

Het grote belang, dat de Nederlandse zeehavens hebben bij de binnenscheepvaart, doet haar belangstelling in hoge mate uitgaan naar de waterverbindingen naar en in het achterland. Zo is de grote belangstelling van Amsterdam in de nieuwe verbinding met de Rijn wel voldoende verklaard!

Ten aanzien van de waterverbindingen *in* het binnenland liggen de belangen der Nederlandse havens vrijwel parallel. Zij hebben groot belang bij goede verbindingen met Oost-België en Noord-Oost-Frankrijk via de Maas, waarvoor de verdwijning van de „Stop van Ternaaien" en de regularisatie van de Maas tot Givet echter noodzakelijk zijn. Van belang zijn ook de plannen om de Moezel te kanaliseren, de regularisatie van de Rijn tot aan het Bodenmeer en andere dergelijke plannen, waardoor voor de Nederlandse binnenvloot en de Nederlandse zeehavens nieuwe mogelijkheden ontstaan.

Dat de schepping van deze waterwegen, welke voor de industriele ontwikkeling van de aangrenzende gebieden van groot belang zijn, ondanks de hoge aanlegkosten toch aan de scheepvaart een goedkope vaarweg kunnen bieden, is gelegen in het feit, dat zij tevens de exploitatie van waterkrachtstations mogelijk maken.

Drs LINSSEN deelt de *internationale belemmeringen* op scheepvaartgebied in 3 categorieën in:

a. die, welke in de eerste plaats nadelig zijn *voor de Nederlandse zeehavens*: o.a. de Rijnvaartpremies en het gratis slepen tot Dordrecht, welke door de Belgische regering worden bekostigd ter stimulering van het transito-vervoer zee—Rijn en terug in de haven van Antwerpen en ter compensatie van de ongunstiger ligging van Antwerpen als „natte" haven t.o.v. de Rijn;

b. die, welke in de eerste plaats nadelig zijn *voor de Nederlandse binnenscheepvaart*: o.a. de verkeerspolitieke maatregelen van de West-Duitse regering (zie prae-advies van dr VAN GUNSTEREN) en de protectionistische maatregelen van Franse zijde, welke er op gericht zijn, eenzijdig de genationaliseerde Franse Rijnvaart in de haven van Straatsburg te bevoordelen;

c. die, welke *zowel de Nederlandse zeehavens als de Nederlandse binnenscheepvaart* duperen: o.a. de tariefmaatregelen van de Duitse Bondsspoorwegen ten behoeve van de Duitse Noordzeehavens, bekend als de Seeausnahmetarife en Dösdutarife. Na de laatste oorlog wordt als argument daarvoor gebruikt de slechte positie van Hamburg, dat een groot gedeelte van het Duitse achterland en een deel van het vervoer naar en van Tsjecho-Slowakije verloren heeft. Tegen dergelijke kunstmatige maatregelen zal krachtig stelling genomen moeten worden, ook door de Nederlandse overheid.

Het scheepvaartverkeer zoekt naar middelen, om zich wat meer onafhankelijk te maken van het spoorwegvervoer. Misschien kan voor het stukgoedverkeer een oplossing gevonden worden in het z.g. container-vervoer, waarbij het vervoer te land kan geschieden per vrachtauto, ingericht voor dit vervoer. Bij de spoorwegen zijn hiermede successen bereikt, maar bij de binnenscheepvaart zijn de moeilijkheden groter.

Nu de Nederlandse binnenvloot dringend enige vernieuwing nodig heeft, waarbij echter zeer grote financiele offers worden gevraagd, verdient het naar de mening van de prae-adviseur overweging, of er voor bepaalde vervoeren — b.v. van massagoederen — geen andere en goedkopere transportmethodes te water kunnen worden gebruikt, zoals het systeem van de bakkentrein in de Verenigde Staten of dat van het transportbuizenvlot van de Duitse ingenieur WESTPHAL, waarmede op het Mittellandkanaal wordt geëxperimenteerd.

Naar de mening van drs LINSSEN zal een werkelijke Europese integratie voor het vervoer te water zowel voor de Nederlandse havens als voor de Nederlandse internationale binnenvloot een zegen betekenen.

Beraadslaging (sterk verkort)

De Heer WOLTERS erkent, dat, vooral op lange afstanden en voor stukgoederen, aan het motorschip de voorkeur gegeven moet worden boven het sleepschip, maar hij gelooft niet, dat het sleepschip binnen afzienbare tijd gemist zal kunnen worden. De sleepkracht moet echter niet te duur worden. Daarom moet men zeer voorzichtig zijn bij het thans laten bouwen van nieuwe schepen.

Spreker gelooft niet, dat de Duitse protectionistische maatregelen opgeheven zullen worden, als de Duitse vloot zo groot geworden is, dat die zowel het „inner-Deutsche" vervoer als het grensoverschrijdende vervoer kan bedienen.

Bij vrije concurrentie kan degene, die met oude schepen vaart, lagere vrachtprijzen aanleggen dan degene, die met nieuwe schepen vaart.

Op de duur zal een toewijzing van gedeelten van het vervoer noodzakelijk zijn, ook in Nederland. Dat zal moeilijk genoeg zijn.

De Heer REYNAERTS betreurt het, dat door de inleiders niet meer aandacht is geschonken aan het vervoer op België, dat toch ook omvangrijk is en waar ook discriminatie ten nadele van de Nederlandse binnenscheepvaart bestaat, n.l. bij het zand- en grindvervoer, waarvan 50% voor Belgische schippers is gereserveerd.

Spreker gelooft, dat de Nederlandse particuliere schippers onderling nog niet voldoende overleg plegen.

De Heer SIESWERDA is van oordeel, dat dr VAN GUNSTEREN te veel het standpunt van de Nederlandse reders vertolkt heeft. Het standpunt van de zelfstandige schippers wijkt in meerdere opzichten daarvan af. Spreker acht het uitermate gewenst, dat in de delegatie, die naar Straatsburg zal gaan, vooraf overeenstemming wordt bereikt, opdat die delegatie als een eenheid zal optreden. Die delegatie zal ook als een krachtige eenheid moeten aandringen op naleving van elk accoord, dat in Straatsburg wordt bereikt. De binnenkort op te richten stichting „Internationale Motorvrachtvaartvereniging" zal aan elk nationaal overleg gaarne meewerken.

Dr VAN GUNSTEREN meent, dat het grote probleem nooit uit het oog verloren moet worden, dat de Nederlandse Rijnvloot, die groot geworden is in een tijd van vrijheid, goedkoper kan varen dan buitenlandse schepen, bemanningen en leiders heeft met grote ervaring, maar niet voldoende zekerheid van werk heeft. Daarom brengt het eigenbelang van Nederland mee, dat het steeds opkomt voor zo groot mogelijke vrijheid, waarbij het het recht aan zijn zijde heeft. Reders en particuliere schippers moeten niet letten op de onderlinge verschillen, maar op de grote gelijke belangen!

Niet vergeten moet worden, dat een groot gedeelte van de macht berust bij de opdrachtgevers van het goed.

Uit de „Export-nota" valt af te leiden, dat maatschappijen als de K.N.S.M. faciliteiten kunnen verkrijgen, maar dat de

Rijnvaart, die niet voor de dollar-markt werkt, van die voordelen verstoken blijft.

De Heer MEESTER is het niet eens met de in beide praeadviezen verkondigde stelling, dat de Nederlandse vloot als geheel verouderd is. Natuurlijk zullen 10 of 15 moderne nieuwe motorschepen zeer goed gebruikt kunnen worden, vooral voor het vervoer van stukgoederen, maar de Nederlandse vloot in haar huidige samenstelling is in staat, elk transport, dat aangeboden wordt, te verzorgen. Spreker meent, dat een bakkentrein *niet* goedkoper zal zijn en op de Rijn zeer grote moeilijkheden zal ondervinden.

Drs LINSSEN heeft zich als niet-technicus over het goedkoper zijn van bakkentrein of Westphal-transportbuizen zeer voorzichtig uitgelaten. Bij een bakkentrein zijn de overslagkosten bij laden en lossen ongeveer gelijk aan die bij sleepschepen, maar de bakken zijn niet bemand: een groot aantal bakken staat onder de bewaking van 1 man. De Westphaltransportbuizen zijn ook niet bemand, hebben een lichte en dus goedkope constructie, kunnen in hun geheel op een trein geladen worden, de kleinste zelfs op auto's. Inleider zegt dus ook nu niet, dat het aanbeveling verdient, tot de aanschaffing van bakken of van Westphal-transportbuizen over te gaan, maar de experimenten moeten goed gevolgd worden.

Dr VAN GUNSTEREN legt nog eens de nadruk op de wenselijkheid van aanschaffing van moderne motorschepen, om in het verkeer naar en langs de Boven-Rijn en de zijrivieren beter te kunnen concurreren. Op grond van de in zijn praeadvies vermelde motieven blijft hij ook de aankoop van moderne sterke sleepboten wenselijk vinden. De sleeplonen op de Boven-Rijn zijn hoog, omdat de sleepboten in handen van een beperkt aantal rederijen zijn. Het is nu eenmaal gemakkelijker, sleepprijzen te verhogen dan vrachten. Daarom moet Nederland, ook wat de sleepboten voor de Boven-Rijn betreft, onafhankelijk worden van het buitenland!

II. De aansluiting van de secundaire vaarwegen in het Noorden en Oosten van Nederland op de primaire vaarwegen

Prae-adviseurs: ir A. BURGER en mr E. FOPPES.

Ir A. BURGER merkt in zijn prae-advies op, dat de in het Noorden en Oosten gelegen provincies nog niet lang geleden in hoofdzaak als agrarisch gekenmerkt konden worden. De opbrengst van de bodem bood aan de weinig dichte bevolking een levensmogelijkheid, zij het ook, dat deze voor verschillende gebieden ver uiteenliep. Door verversing en ontginning is in de laatste eeuw de toestand geleidelijk belangrijk verbeterd. De bevolking nam sterk toe, mede door immigratie uit andere provincies. De terugslag hiervan wordt ondervonden, nu door uitputting van de veenlagen de turfwinning ten einde loopt. De hierdoor optredende werkloosheid moet door industrievestiging worden bestreden.

Daarbij is de aandacht in de eerste plaats gericht op de gebieden, waar grote overschotten van werkkrachten aanwezig zijn. Maar behoorlijke verbindingen met andere delen des lands zijn even belangrijk. Van de in aanmerking komende vervoersmogelijkheden zijn de Nederlandse Spoorwegen in staat, de van hen gevraagde diensten te leveren. De gewone wegen worden door gestadige verbetering en uitbreiding van het wegennet steeds meer aangepast aan de bestaande en aan de verwachte behoefte. De waterwegen vertonen een achterstand, die geleidelijk dient te verdwijnen. In dit verband is de openstelling van de Verbeterde Fries-Groningse Kanalen, welke op 30 Mei 1951 plaats vond, van groot belang te achten. Verschillende plannen, die momenteel in studie zijn, tonen aan, dat de overheid ook verder terzake diligent is. De *Commissie Vaarwegen Noorden des Lands* heeft met haar rapport een belangrijke bijdrage geleverd.

De prae-adviseur onderscheidt de belangrijke vaarwegen in primaire en secundaire.

Als *primaire vaarwegen* worden beschouwd de vaarwateren, die aan hoge eisen van bevaarbaarheid voldoen en die tevens een belangrijke schakel vormen in rechtstreekse verbindingen met andere delen des lands.

Als *secundaire vaarwegen* worden beschouwd de vaarwegen, welke dienen om belangrijke centra te verbinden met de primaire vaarwegen.

In Noord- en Noord-Oost-Nederland zijn primaire vaarwegen de waterweg van Delfzijl over Groningen naar Lemmer met een zijtak in Friesland van Fonejacht naar Harlingen en het complex: IJssel, Twentekanaal en Zwarte Water.

De prae-adviseur geeft van deze vaarwegen een beschrijving, waaruit de capaciteit van de verschillende onderdelen blijkt.

Het gebied tussen de primaire vaarweg in het noorden en het complex IJssel, Twentekanaal en Zwarte Water wordt doorsneden door vele kanalen, doch van een grote scheepvaartweg is in dit gebied geen sprake. In het rapport van de hierboven genoemde Commissie wordt op deze leemte de aandacht gevestigd en wordt voorgesteld, een ruime vaarweg aan te leggen van het Winschoterdiep door Oost-Drente, via Coevorden en langs de grens tussen Drente en Overijssel naar het Zwarte Water met een zijtak naar Almelo, om daar aan te sluiten bij de Twentekanalen. Een dergelijk kanaal zou in sterke mate kunnen medewerken tot de ontsluiting van het ontwikkelingsgebied in Oost-Drente en N.O.-Overijssel.

Bij de bespreking van de secundaire vaarwegen wijst de prae-adviseur er op, dat deze voor een deel weer gevoed worden uit kleinere, tertiaire vaarten, maar dat overlading van kleinere binnenvaartschepen in grotere en omgekeerd slechts zelden plaats vindt, aangezien de overslagkosten meestal te hoog zijn. Hier speelt bovendien de vrachtauto een rol, doordat zij het vervoer van kleinere partijen over kleinere afstanden vrijwel geheel heeft overgenomen.

Industrieën, die een massaproduct leveren (b.v. steenkolenmijnen), of die grote hoeveelheden grondstoffen verwerken (b.v. suikerfabrieken) hebben behoefte aan ruime kanalen. Dergelijke industrieën zullen zich dan ook bij voorkeur niet vestigen langs kleine vaarten, ook al geven deze aansluiting aan primaire vaarwegen.

Daarna geeft de prae-adviseur een beschrijving van een groot aantal secundaire vaarwegen.

In Oostelijk Groningen, waar de industrie reeds vaste voet heeft gekregen, is reeds een behoorlijk net van kanalen aanwezig of in wording. In het Oosten van Friesland, waar de industrialisatie nog in haar kinderschoenen staat, hebben de bestaande secundaire kanalen weinig betekenis: zij zullen ten dele belangrijk verbeterd moeten worden, om aan de in het belang van industrievestiging te stellen vervoerseisen te kunnen voldoen.

Het Twentekanaal heeft slechts één zijkanaal, n.l. het kanaal naar Almelo, dat nog aan belang zal winnen, nadat enige kanalen van de Overijsselse Kanalen Maatschappij zullen zijn verbeterd. De belangrijkste secundaire vaarweg, die aan de IJssel aansluit, is de Willemsvaart. Behalve als toegangsweg naar de industrieën van Zwolle is deze vaart ook belangrijk als verbinding tussen IJssel en Zwarte Water. Op het Zwarte Water sluit als belangrijkste vaarweg het Meppelerdiep aan, dat mede toegang geeft naar Steenwijk en de Drentse kanalen.

In het kader van de ontwikkeling Noodgebieden Drente en Overijssel worden thans verschillende werken uitgevoerd en voorbereid.

Mr E. FOPPES wijst er op, dat men vóór 1920 voor de binnenvaart een zeer beperkt aantal kanalen voor middelgrote schepen had, zoals het Noordhollands kanaal, het Merwedekanaal en het Eemskanaal; daarnaast had men slechts kanalen voor kleinere schepen. Sinds 1920 is echter geleidelijk een aantal waterwegen tot stand gebracht van grootse allure, o.a. voor het mijn- en industriegebied van Zuid-Limburg, voor Amsterdam en voor Friesland en Groningen.

Het net van grootscheepvaartwegen, gevormd door de rivieren en de belangrijkste kanalen, is goed afgestemd op de behoefte. De prae-adviseur licht dit met veel vervoerscijfers toe.

De afmetingen der gebruikte schepen worden geleidelijk veel groter, omdat de transportkosten per ton sterk dalen, als men grotere eenheden gebruikt.

Tegen het einde van de vorige eeuw was het schip voor het regionale vervoer 20 tot 30 ton groot. Thans is 70 à 80 ton wel het minimum voor een bruikbaar schip. De bovengrens is veel meer verschoven. Uit de zuidelijke landen kwamen spits en kempenaar; ook de Rijnvaart werkte stimulerend op het gebruik van grotere schepen. Bij het vervoer van artikelen zoals zand, grind en kunstmest nemen schepen van 600 tot 1350 ton thans de voornaamste plaats in. Merkwaardig is, dat het gebruik van grotere schepen in de hand gewerkt wordt door het optreden van de vrachtauto, waardoor hoeveelheden van b.v. 600 tot 1000 ton, welke het grote schip aanvoert, vlot vervoerd kunnen worden naar verschillende gebruikers.

De aanwezigheid van kanalen, geschikt voor schepen van 1000 ton en groter, zou tot een onbeperkt gebruik van deze schepen leiden, indien handel en industrie alleen aan schepen van deze grootte behoefte hadden. Dat is natuurlijk geenszins het geval: er is ook een grote vraag naar schepen voor het vervoer van partijen van b.v. 200 à 300 ton en het gebruik van het grote schip neemt dan ook slechts geleidelijk toe.

Het vraagstuk van de partijgrootte is voor de gehele binnenvaart en dus ook voor de afmetingen der vaarwegen van groot belang. De prae-adviseur verstrekt daarom een groot aantal gegevens betreffende het aandeel, dat de partijen van verschillende grootte in het vervoer hebben. Daaruit blijkt o.a., dat het totale binnenlandse vervoer voor meer dan $^1/_3$ uit partijen van 600 ton of groter en voor meer dan de helft uit partijen boven de 400 ton bestaat.

Het aanleggen van grotere kanalen leidt er toe, dat het net wijdmaziger moet worden, omdat een dicht net van dergelijke kanalen niet te betalen zou zijn. Voor de aanleg van grote kanalen moet derhalve aan twee voorwaarden worden voldaan: 1° het goederenvervoer moet voor een behoorlijk percentage in grote partijen geschieden; 2° verzending en ontvangst moeten voor het grootste gedeelte in enkele plaatsen geconcentreerd zijn.

Zowel de stijging van de partijgrootte als de concentratie van het vervoer op een beperkt aantal punten is duidelijk waarneembaar. In beiderlei ontwikkeling is de vrachtauto een belangrijke stimulerende factor.

Voor een streek zonder grotere kanalen zijn de vervoerskosten hoger dan voor een streek met grotere kanalen, wat uiteraard van invloed op de welvaart is.

Het ontbreken van grotere kanalen in het gebied tussen Groningen en Almelo kan ten dele verklaard worden uit de hogere ligging van het betrokken terrein, ten dele uit de aanwezigheid van veel kleine kanalen met lintbebouwing, die de verbetering van deze vaarwegen bemoeilijkte, en uit de afwezigheid van grote industriecentra. Voor het vervoer, waarvan deze kleinere vaarwegen het vooral moesten hebben, n.l. het transport op korte afstand en van kleine partijen, was de auto een machtige concurrent. Bovendien liet en laat het onderhoud van deze vaarwegen meermalen veel te wensen over. Uit de omstandigheid, dat het verkeer langs deze vaarwegen niet of zeer weinig toeneemt, mag dus zeker niet afgeleid worden, dat daar geen behoefte aan grotere kanalen zou bestaan.

De goederenstroom van N.O.-Nederland is vooral op West-Nederland gericht: van de aangevoerde goederen is 55% uit West-Nederland afkomstig; 83% van de afvoer gaat daarheen. Bovendien gaat de aanvoer uit het zuiden vaak ook via Amsterdam: dit zal na het gereedkomen van het Amsterdam-Rijnkanaal nog sterker worden.

Gezien de richting en de omvang van die goederenstroom kan men niet volstaan met de bestaande grotere kanalen.

Vóór alles is nodig, dat de bestaande grotere centra van het economische leven een goede vaarweg krijgen.

Voor de aansluiting van plaatsen als Drachten en Heerenveen en de verbetering van de aansluiting van centra als Zwolle, Meppel en Almelo zijn werken in uitvoering of zijn er projecten.

Het aanleggen van nieuwe kanalen en hun zijtakken moet met grote zorgvuldigheid geschieden, omdat de welvaart van de doorsneden gebieden en van niet bij een kanaal gelegen gebieden daardoor sterk beïnvloed kan worden. Reeds bij het ontwerpen moet men zich rekenschap geven van de noodzakelijke vertakkingen, havens en loswallen.

De rentabiliteitseis mag men niet uitsluitend zien als een kwestie van aanleg- en exploitatiekosten enerzijds, bespaarde vrachten anderzijds. Men zou dan ook rekening moeten houden met wellicht uit de aanleg van een kanaal voortvloeiende onderbezetting van andere vervoermiddelen, maar ook met de economische gevolgen voor het betrokken gebied.

Mr Foppes meent, dat men zich meer moet afvragen, of de te maken kosten passen in het kader van de bedragen, welke voor de ontwikkeling van een streek kunnen worden besteed en daarbij tevens een indruk trachten te krijgen van de invloed, die de aanleg op de toekomstige ontwikkeling zal hebben.

Bij het toenemend gebruik van grotere schepen zal een nieuw kanaal behoorlijke afmetingen moeten verkrijgen, wil het niet snel verouderd zijn. Een gedeelte van de niet aan een nieuw kanaal gelegen bedrijven zal daarheen verplaatst worden, maar dat proces gaat langzaam.

Soms kan een bepaalde ontwikkeling van een streek niet vooraf voorzien worden. Het is b.v. mogelijk, dat het olievervoer van Schonebeek anders zou zijn geregeld, indien Coevorden aan een grootscheepvaartweg zou hebben gelegen.

Uit de gang van zaken bij het Twentekanaal kan zeker afgeleid worden, dat, waar belangrijke bevolkings-concentraties voorkomen, grote behoefte aan grotere kanalen bestaat: niet alleen voor vervoer ten behoeve van de industrie, maar ook voor behoeften van de bevolking, b.v. bouwmaterialen. Nu o.a. uit de Wet op de Ontwikkelingsgebieden blijkt, dat het gebied van Noord- en Oost-Nederland bij de toenemende industrialisatie van steeds groter belang wordt en de ontsluiting van in ontwikkeling achtergebleven gebieden met kracht ter hand wordt genomen, is te verwachten, dat voor geheel Noord- en Oost-Nederland een wijdmazig net van grootscheepvaartwegen nodig zal zijn. Voor het gebied tussen Winschoten, Meppel en Almelo zullen dus zeker enige nieuwe vaarwegen aangelegd moeten worden, daar de bestaande moeilijk of niet verbeterd kunnen worden. Het tracee van deze vaarwegen zal zowel door geografische als door economische factoren bepaald moeten worden. Zeker zal het gebied van Zuid-Oost-Drente, waar veel nieuwe bedrijven ontstaan zijn en nog vele mogelijkheden zijn, aangesloten moeten worden. De beste oplossing zou zijn, dat men dit centrale gebied zowel door een Oost-West- als door een Zuid-Noord-kanaal bereikbaar maakt. Het Zuid-Noord-kanaal heeft o.a. het voordeel, dat daardoor het Twentekanaal met het Winschoterdiep verbonden wordt, waardoor de verkeersmogelijkheden voor beide kanalen vergroot worden. Het Oost-Westkanaal ligt echter gunstiger ten opzichte van de huidige goederenstroom.

Het profiel van de nieuwe kanalen en eventuele zijtakken moet niet alleen bepaald worden door de omvang van de goederenstroom. De grotere partijen zullen ook langs de zijtakken vervoerd moeten kunnen worden.

Uiteraard zullen ook in een nieuw ontsloten gebied de partijen slechts geleidelijk in grootte stijgen.

Mr Foppes meent, dat de nieuwe kanalen minstens voor 600-tonners geschikt zullen moeten zijn. Slechts voor kanalen, die naar gebieden van zeer grote verkeersintensiteit leiden, (grote zeehavens, mijnbouwgebieden, gebieden van zware industrieën, bevolkingscentra van 150.000 of meer inwoners) zijn grotere aanvoerkanalen, b.v. geschikt voor schepen van 1350 ton, zeker gewenst. Ook kanaalgedeelten met een intensief verkeer zullen grotere afmetingen moeten verkrijgen.

Aangezien voor een gebied, dat geïndustrialiseerd moet worden, de coastervaart ook van grote betekenis is, moet ook aandacht besteed worden aan de eisen, die kustvaarders stellen: die steken aanmerkelijk dieper dan even grote binnenvaartuigen, terwijl hun brug veel hoger is opgebouwd: voor hen zijn dus diepere kanalen en beweegbare bruggen nodig.

Beraadslaging (sterk verkort)

De heer DE VRIES meent, dat de toename der partijgrootte niet zo groot is als mr Foppes veronderstelt; dit volgt o.a. uit een vergelijking van de jaren 1935 en 1950 en kan ook uit een

der bijlagen (no II) van het prae-advies van mr FOPPES afgeleid worden.

Voorts vindt spreker, dat mr FOPPES zich van de rentabiliteitsberekening bij de aanleg van nieuwe kanalen wat al te gemakkelijk heeft afgemaakt. Indien spreker het prae-advies van mr FOPPES vergelijkt met een voordracht, die de voorzitter van dit congres, dr ir J. A. RINGERS, in 1925 gehouden heeft voor de Afdeling voor Technische Economie van het Kon. Instituut van Ingenieurs, op welke voordracht een zeer interessante discussie gevolgd is, krijgt spreker de indruk, dat de verkondigde stellingen ongeveer dezelfde zijn gebleven, maar dat de ontwikkeling van de methodiek, om tot een goede rentabiliteitsberekening te komen, in al die jaren niet veel verder gekomen is.

De eis, om tot zo groot mogelijke productiviteit te komen, is nu nog groter dan toen; elke onvruchtbare kapitaalsinvestering moet vermeden worden. Als een groot kanaal nodig is, moet het er komen, maar dat nodig zijn moet aangetoond worden. De moeilijkheid daarbij is, dat degene, die de kanalen gebruikt, een ander is dan degene, die ze betaalt.

Kan het bedrijfsleven slechts aanspraak maken op één vervoerstechniek, die aan zijn behoeften kan voldoen, of kan het steeds aanspraak maken op *drie* vervoerstechnieken, die elk voor zichzelf daartoe in staat zouden zijn?

Spreker vindt het volstrekt niet vanzelfsprekend, dat de overheid steeds voor zo goedkoop mogelijk transport moet zorgen.

Als het juist is, zoals ir BURGER gesteld heeft, dat voor Noord-Oost-Nederland de Nederlandse Spoorwegen in staat zijn, de van hen verlangde dienst te vervullen, moet nog aangetoond worden, dat daarnaast de aanleg van kostbare kanalen nodig is.

Mr VAN DAM vraagt naar de plannen ten aanzien van de Oosterpolder. In de Wieringermeer is iedere boerderij aan een waterweg aangesloten, maar de practijk is, dat van de vele sloten nagenoeg geen gebruik wordt gemaakt. In de N.O.-polder zijn de waterwegen minder talrijk, maar ook nog te smal.

In de prae-adviezen is meermalen sprake van een 1000-tons schip. Als type bestaat een dergelijk schip echter niet. Spreker had liever gezien, dat de prae-adviseurs zich hadden gehouden aan de in geheel West-Europa bekende typen. De indeling in primaire- en secundaire voerwegen kan spreker ook niet erg bevredigen.

Ir BURGER zal de bespreking van de economische zijde van kanalenaanleg aan mr FOPPES overlaten. Hij poneert wel de stelling, dat *als* tot de aanleg van een kanaal wordt overgegaan, de afmetingen voldoende groot moeten zijn, groter dan in overeenstemming is met de thans geraamde behoefte, omdat die behoefte steeds groter wordt. Zo is in Friesland een zeer belangrijke toename van de coastervaart op de kanalen te constateren.

De verschillende vervoerstechnieken hebben uiteenlopende functies, zodat b.v. de spoorwegen zeker niet in staat zijn, al het vervoer te verzorgen. Bepaalde industrieën kunnen niet goed tot ontplooiing komen zonder een goede waterweg.

Inleider kan niet zeggen, welke oplossing voor de waterwegen in de Oosterpolder zal worden gekozen, maar hij is er van overtuigd, dat uit de tot dusverre opgedane ervaring zeker lering zal worden getrokken, zodat naar zijn mening daar geen dicht net van smalle kanalen zal worden gemaakt.

Waar inleider schreef of sprak over schepen van 1000 ton, heeft hij geen bepaald type op het oog gehad; hij dacht slechts aan die orde van grootte. Inleider merkt overigens op, dat in de Nederlandse scheepsbouw van behoorlijke normalisatie geen sprake is. Bij de indeling in primaire en secundaire vaarwegen is niet gelet op de capaciteit, maar op de functie.

Mr FOPPES meent, dat het jaar 1935 voor een vergelijking met een na-oorlogsjaar minder geschikt is, omdat 1935 een zeer slap jaar voor de Rijnvaart was, zodat toen veel Rijnvaartschepen in de binnenvaart werden ingezet.

In het Noorden en Noord-Oosten van Nederland is de gemiddelde tonnage minder toegenomen dan elders in Nederland, omdat daar nog niet voldoende grote kanalen zijn.

Inleider blijft van mening, dat de practijk geleerd heeft, dat het van tevoren zeer moeilijk, zo niet onmogelijk is, een rentabiliteitsberekening voor een nieuw kanaal op te stellen. Verschillende factoren blijken een rol te spelen, waarvan vóór de aanleg niets bekend was. De behoefte aan kanalen wordt niet bepaald door incidentele vraag van incidentele industrieën. Het vervoer van bouwmaterialen en andere niet-industriële producten is vaak zeer belangrijk. Indien het Rijk het verantwoord acht, voor de z.g. „ontwikkelingsgebieden" vrij veel geld uit te geven, om industrialisatie mogelijk te maken, is het zeker ook verantwoord, geld uit te geven voor de aanleg van kanalen, omdat sommige industrieën zo economisch mogelijk transport dringend nodig hebben.

De Voorzitter, dr ir J. A. RINGERS, is van oordeel, dat het nooit gewenst is, in een hoera-stemming tot ver strekkende besluiten te komen, maar ook bij de aanleg van waterwegen is het vaak gewenst, iets te durven wagen, zonder dat de economische rentabiliteit van tevoren vaststaat. Anders zouden b.v. Nieuwe Waterweg en Noordzeekanaal niet tot stand zijn gekomen. Dit neemt echter niet weg, dat steeds getracht moet worden, een zo volledig mogelijk inzicht te verkrijgen in de economische gevolgen van de aanleg van een kanaal.

Ir F. M. C. BEEKHOUT.

Tentoonstelling van het werk van Frank Lloyd Wright, 2 Juli — 9 Augustus 1952 te Rotterdam

Te Rotterdam werd op 2 Juli j.l. des namiddags om 3 uur in het Ahoy-gebouw de tentoonstelling geopend van een reizende verzameling van tekeningen, foto's en maquettes betreffende werken van de bekende Amerikaanse architect FRANK LLOYD WRIGHT.

Het Bestuur van de Academie van Beeldende Kunsten en Technische Wetenschappen aldaar had hiertoe het initiatief genomen ten besluite van het eeuwfeest dezer instelling.

De Voorzitter, de Heer ROTGANS, heette de aanwezigen, in het bijzonder de Amerikaanse Ambassadeur, Zijne Excellentie SELDEN CHAPIN, die de expositie aanstonds zou openen, en vertegenwoordigers van het Rijk en van de gemeente Rotterdam, welkom met een kort inleidend woord ten dele in de Engelse ten dele in de Nederlandse taal. Hierop volgde een uiteenzetting van architect OUD over de betekenis van de tentoonstelling, tot welker totstandkoming vele instanties hadden medegewerkt. Hij memoreerde hoe spoedig het werk van WRIGHT in Holland erkenning vond en hoezeer dit van invloed was op de ontwikkeling onzer eigen bouwkunst in de twintigste eeuw.

De Heer CHAPIN sprak daarna in een pakkende speech zijn waardering uit voor de architectuur in Nederland en voor het werk van zijn grote landgenoot. Na de wens geuit te hebben voor een vredige toekomst verklaarde hij de tentoonstelling geopend.

Het initiatief tot een expositie van het levenswerk van WRIGHT ging, zoals in de catalogus wordt vermeld, uit van een groot warenhuis te Philadelphia op uitnodiging van de stad Florence en de Italiaanse Regering. Architect STORONOV te Philadelphia stelde het materiaal samen tot een transportabele verzameling, die voor het eerst in 1951 aldaar getoond werd.

In het Palazzo Strozzi te Florence, te Zürich, Parijs en München trok zij grote belangstelling. Architect OUD belastte zich op verzoek van WRIGHT met de supervisie van de opstelling te Rotterdam.

WRIGHT werd in 1869 in Wisconsin geboren, volgde van 1882—'87 een ingenieursopleiding in de stad Madison aldaar, waarna hij zijn plannen wijzigde en werkzaam werd op het architectenbureau Adler en Sullivan te Chicago. In 1894 vestigde hij zich reeds als zelfstandig architect. Hij blijkt te beschikken over bijzondere, verstandelijke gaven en een onuitputtelijke energie. Hij beoefent zijn vak als een kunstenaar, hetgeen zeker in Amerika uitzonderlijk is, en heeft dan ook een zeer idealistische levensinstelling. Typerend is zijn grote liefde voor de natuur.

Zijn eerste werken, enkele grote landhuizen in het prairielandschap van Wisconsin, getuigen reeds hiervan.

Ondanks zijn verlangen naar ideale, geometrische vormen is WRIGHT's architectuuropvatting functionalistisch (form follows function). De huizen zijn doelmatig ingericht. De horizontale lijn overheerst in aansluiting aan het landschap. Grote luifels beschermen de woning tegen het klimaat. De materialen worden aan de omgeving ontleend en overeenkomstig hun karakter toegepast. Het is een zeer „open" architectuur.

Zijn werk, in het eigen land nauwelijks opgemerkt, vond reeds in het begin dezer eeuw grote waardering in Europa en wel vooral in ons land, waar het o.a. Berlage's visie sterk beïnvloedde. In 1910 maakte WRIGHT een reis door ons werelddeel, waarbij hij ontvankelijk bleek voor de architectuur in haar grote bloeiperioden en onder de indruk kwam van hetgeen o.a. in Nederland door vooruitstrevende architecten werd gebouwd.

In 1906 had hij reeds een bezoek aan Japan gebracht. De invloed van het Oosten, in het bijzonder die der tekenkunst, op zijn werk is sindsdien onmiskenbaar.

Een publicatie van WRIGHT's werken door WASMUTT te Berlijn in 1910 en ook een nummer van „Wendingen", hieraan gewijd, hebben via de uitwerking in Europa mede in Amerika naam en streven meer ingang doen vinden.

In Wisconsin bouwt hij kort na de terugkomst een groot, zijn eigen, woonhuis en atelier: Taliensi.

In 1914 volgt het Midway Gardens Restaurant, dat in 1923 ten bate van een economischer gebruik van de grond wordt afgebroken. De grote opzet en de details getuigen van fantasie.

Een zijner belangrijkste werken is het Imperial Hotel te Tokio, hetgeen door de funderingswijze, waarbij het gebouw als het ware drijft op de betrekkelijk slappe bodem, gespaard bleef bij de aardbeving van omstreeks 1925.

WRIGHT is voorstander der democratie in die zin, dat hij voor een ieder gelijke mogelijkheden tot volledige ontwikkeling wenst. Zijn geest is echter veeleer die van de aristocraat. Voor nivellering gevoelt hij niets. Zijn gebouwen zijn in de regel allerminst economisch. Hij veroorlooft zich grote vrijheden in zijn werk, dat hij als een spel beoefent. De drang naar experimenteren verloochent zich nimmer. WRIGHT houdt van het puzzelen met geometrische figuren bij het ontwerpen. Veelal kiest hij voor zijn plannen een stramien van vierkanten later dikwijls zeshoeken. Tenslotte overheerst de cirkel. Hij jongleert met aslijnen niettegenstaande de schijnbare vrijheid der composities. Wanneer de situatie zich er niet tegen verzet, past hij inderdaad gaarne symmetrische oplossingen toe. Ondanks zijn fulmineren tegen de Ecole des Beaux Arts zijn de invloeden hiervan evenals Japanse en die der oude inheemse kunst in het werk van deze grote eclecticus duidelijk terug te vinden.

Doordrongen van de ernstige gevaren der mechanisatie voor de mens, die tussen de wielen dreigt te geraken, schroomt WRIGHT allerminst ervoor om gebruik te maken van de diensten der machine. Hij merkt sarcastisch op, dat deze in Amerika tot nu toe slechts onkruid heeft voortgebracht, doch hij droomt van een grote Amerikaanse cultuur, waarbij de mens de machine waarlijk aan zich dienstbaar zal weten te maken tot zijn ontplooiing en zijn geluk.

In 1936 komt het huis voor de Heer KAUFMANN tot stand boven een waterval te Bear Run in Pennsylvania hetwelk merkwaardig is door de situatie en voorts door de enorme uitkragingen in gewapend beton.

In Taliesin heeft WRIGHT inmiddels een kring van leerlingen en medewerkers om zich verzameld. Er wordt hard gewerkt, zowel de theorie als de practijk worden beoefend. Men timmert, schildert, beeldhouwt en musiceert. Door de week arbeidt men tezamen als eenvoudige ambachtslieden. Zaterdags echter komt men in avondkleding bijeen aan een diner, waarop een voordracht, film of muziekuitvoering volgt.

In 1938 bouwt deze gemeenschap onder WRIGHT's leiding in Arizona ergens geheel buiten een nieuw centrum: Taliesin-West, alwaar voortaan de wintermaanden werkzaam worden doorgebracht, aangezien het klimaat aldaar in die periode gunstiger is dan in Taliesin-East.

In 1945 wordt het Guggenheim Memorial Museum ontworpen, waarvan in dit jaar met de uitvoering zal worden begonnen. De expositieruimte klimt volgens een spiraal zeer langzaam omhoog. Het is een gedurfde opzet, waarbij de kosten blijkbaar geen rol spelen.

Dit laatste geldt bijna evenzeer voor de Johnson Wax fabrieken, die in de jaren 1936—'39 werden gebouwd. De mushroom constructie hiervan is uiterst curieus. In 1947 werd aan deze fabrieken toegevoegd het torenhoge laboratorium, dat op het affiche der tentoonstelling werd afgebeeld.

Een merkwaardig ideaalplan is dat voor Broadacre City uit 1932, dat men kan beschouwen als een protest tegen de overconcentratie in de Amerikaanse steden. Het is een warm pleidooi voor de groene stad, waarin enkele wolkenkrabbers worden geïntroduceerd om tot een, naar men hoopt, economische oplossing te geraken, n.l. 1400 families op een gebied van 10 km². Alle noodzakelijke en wenselijke voorzieningen voor deze samenleving zijn in het project ondergebracht.

De tentoonstelling vindt haar apotheose in een phantastisch ontwerp voor het sportclubgebouw te Huntington Hartford in de Holywoodheuvels. De grenzen van het technisch en economisch bereikbare worden hier ogenschijnlijk ook voor Amerika overschreden. Het ontworpen bouwwerk maakt de indruk van een abstract monument van kristallijnen structuur.

De expositie, welke door B. H. WISSING onder supervisie van architect OUD werd ingericht, geeft in ruim 150 catalogusnummers een beeld van deze en nog vele andere werken van de grote bouwmeester.

Buitengewoon fraai zijn de eigenhandige tekeningen, waarbij de ontworpen gebouwen op uiterst fijne wijze in het landschap zijn ingeschetst. Zij herinneren aan Japanse prenten en ook wel eens aan oude Europese tekeningen van b.v. een Toscaans stadje in de omgeving.

De tentoonstelling brengt ons in de juiste sfeer mede door de aankleding met die architectonische elementen, materiaaltoepassingen, planten en andere objecten, waardoor WRIGHT ook zijn interieurs aantrekkelijk weet te maken.

Men vraagt zich af, of deze expositie in dit tijdsgewricht van invloed zal worden op de ontwikkeling der architectuur, waar anderzijds zo grote krachten werkzaam zijn, die de nivellering en mechanisatie der woningbouw bevorderen. De mogelijkheden voor een organische en functionele bouwkunst, zoals WRIGHT ons hier voorstelt, liggen in Europa wel enigszins anders.

Het Zwitserse maandblad *Werk* geeft in een speciale uitgave „FRANK LLOYD WRIGHT, 60 Jahre lebendige Architectur" een interessante samenvatting van het werk en de woorden van de bewonderenswaardig immer actieve bouwmeester en wel door diens leerling en vriend, de architect W. M. MOSER. Deze uitgave, welke o.a. 160 fotografische afbeeldingen bevat, is er toe bestemd om de herinnering aan de hier besproken tentoonstelling levendig te houden.

Ir F. H. WARNAARS.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Congr. Internat. des Moteurs à Combustion Interne Tussentijdse bijeenkomst 13-18 April 1953

Bovengenoemde bijeenkomst (Colloque Intermédiaire), georganiseerd door de A.N.I.M.A. (Ass. Naz. Industria Meccanica Varia ed Affine), wordt gehouden te Milaan, gelijktijdig met de jaarbeurs aldaar.

Bijdragen – in verkorte vorm *vóór* 15 Oct. a.s. en volledig vóór 1 Dec. a.s. in te zenden – kunnen in het Frans of Engels worden gesteld. De hoop wordt uitgesproken, dat ook van Nederlandse zijde belangrijke bijdragen zullen binnenkomen. T.a.v. het 1e Congres wordt verwezen naar *De Ingenieur* 1951, no 31 en no 32.

Omtrent de voor bijdragen gegeven regelen gelieve men zich zo spoedig mogelijk te wenden tot de Ver. v. Metaal-Industrieën, Nassaulaan 13, Den Haag, tel. 18.45.90. Een overzicht ligt ter inzage in de Leeszaal van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Inschrijving voor deelneming kan tot 15 Febr. 1953 geschieden.

De 7 onderwerpen, voor welke bijdragen in aanmerking komen, liggen op het gebied van motorbrandstof en smeermiddelen, motorconstructies voor zware oliën en de gebruiksresultaten.

Een rapporteur geeft in beide genoemde talen een samenvatting van iedere bijdrage — waarvan voordrukken zullen worden rondgezonden — waarna gedachtenwisseling volgt.

Na de eerste drie dagen zal er gelegenheid worden gegeven voor het bezoeken van fabrieken, werven enz. in N. Italië, terwijl ook overigens het programma welvoorzien zal zijn.

Gehoopt wordt, dat grote maatschappijen, evenals in 1951, bijdragen willen geven in de kosten, welke thans 50% hoger zijn.

Tenslotte wordt opgave verzocht van personen, die in staat en bereid zijn, als rapporteur of tolk op te treden bij de congreszittingen.

Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland

Definitieve normen

N 1474 $^1/_4$'' *Aftapkraan voor Waterleiding.*

Uitg. Waltman. Delft. *f* 0,50, voor leden en *f* 0,75 voor niet-leden der Stichting.

N 1082 *Veiligheidsvoorschriften voor electrische goederen-liften met niet-betreedbare kooi.*

(boekje van 43 blz, formaat A5).

Uitg. Waltman, Hippolytusbuurt 4, Delft, *f* 2,75 voor leden en *f* 4,— voor niet-leden van de Stichting. Ook aan daarvoor in aanmerking komende onderwijsinstellingen, alsmede aan hen, die aantonen het onderwijs daaraan te volgen, worden de normen tegen de ledenprijs beschikbaar gesteld.

Van 21 April — 15 Juli 1952 zijn de volgende normen verschenen:

N betekent: definitieve norm.

V betekent: ontwerp, waarop critiek wordt verwacht

O Algemene aanwijzingen voor boekwerken, geschriften, enz.

V 959 Vloeistofpompen, Terminologie en symbolen

V 1949 Aardoliën, Nomenclatuur

N 5023 Stedebouw en Volkshuisvesting, Woordenlijst

621.3 *Electrotechniek*

T 28 Tijdelijke wijziging in *V* 1024

N 214 Electrische Gloeilampen, soorten en benamingen (2e, gewijzigde druk)

V 1599 Hulzen, voor stalen buizen

621.6 *Pijpleidingen en toebehoren*

N 1474 ¼''-Aftapkraan voor waterleiding

621.8 *Werktuigonderdelen*

N 1082 Veiligheidsvoorschriften voor Electrische Goederenliften met niet betreedbare kooi

624.2 *Bruggen*

V 1017 Voorschriften voor het ontwerpen en voor het vervaardigen van electrisch gelaste bruggen (2e, gewijzigde druk)

628 *Sanitaire Techniek*

V 1078 Gasinstallatie-Voorschriften

629.13 *Luchtvaart*

V 1810 Luchtvaarttechnische tekeningen, stand van de voorwerpen

637 *Zuiveltechniek*

V 1106 Bepaling van de Normzuurtegraad (°N) van Room

676 *Papier en Karton*

V 930 Papieronderzoek

677 *Textielindustrie*

N 948 Textielonderzoek, bepaling van de treksterkte en rek bij breuk van een weefselmonster

Plastic-Transportband

Op de Derde Mechanical Handling Exhibition, welke van 4 tot 14 Juni te Londen is gehouden, werden door de Rubber Improvement Ltd. monsters getoond van de „Leonex Safety" plastic transportband. Deze band bestaat uit enige, met synthetische hars geïmpregneerde, canvaslagen, en boven- en onderlagen van hetzelfde thermoplastische materiaal. De aldus samengestelde transportband is in hoge mate bestendig tegen vuur en tegen de inwerking van zout water, oliën, vetten, zuren en alkaliën, ja zelfs ook bestand tegen aantasting door de meeste zwamachtige micro-organismen.

De hechtingen van de geïmpregneerde canvaslagen onderling, en van deze tussenlagen en de plastic boven- en onderlagen, blijken beter te zijn dan de cijfers, welke in de British Standard Specification 490 : 1951 „Rubber Conveyor and Elevator Belting" voor de hechting van met rubber geïmpregneerde canvaslagen en van rubber boven- en onderlagen worden voorgeschreven. Ook de weerstand tegen slijtage van de plastic boven- en onderlagen van de „Leonex Safety"-band is groter dan die van de rubber boven- en onderlagen van een rubbertransportband.

De „Leonex Safety"-transportband wordt geleverd met 2 tot 6 canvaslagen, plastic boven- en onderlagen van ca 1 mm dikte, en versterkte zijkanten. De breedte kan tot 1524 mm bedragen.

De National Coal Board en verschillende Britse industriële ondernemingen zijn reeds tot gebruik van deze plastic-transportbanden overgegaan.

The Colliery Guardian A. G. v.d. H.
Vol. 184 no 4764.

Uit het buitenland

De terminologie op het gebied der automatische regulatuur is uiteraard voor het vermijden van misverstand van groot belang in de betreffende nog zo jonge tak van wetenschap en techniek.

Nadat de in Maart '44 en Febr. '46-nummers van onderstaand tijdschrift verschenen waren: resp. „Process control Terms" en „Automatic Control Terms", is de betreffende commissie der Am. Soc. of Mech. Eng. voortgegaan de woordenlijsten te verbeteren en te vervolledigen. Een beknopt doch volledig overzicht van dit werk, als voorstel ter nadere behandeling en waarop critiek werd verzocht, is als voordruk verkrijgbaar. Het is getiteld „Automatic-Control Terminology" en samengesteld door Marc A. Princi (No. 52 — SA — 29 v.d. Comm. on Terminology of Industrial Instruments and Regulators Division, ASME); het werd behandeld op de half-jaarlijkse vergadering van de ASME, 15—19 Juni 1952. Het is, in vergelijking met vroegere overzichten, belangrijk verduidelijkt door illustraties, ontleend aan „Graphic Representation and Analysis of Automatic-Control Terminology" door J. G. Horn.

Belangwekkend zijn b.v. de onderscheiden, die gemaakt worden tussen de begrippen: *Accuracy in Measurement*, en *Precision in Measurement*, en tussen: *Error in Measurement* en *Deviation in Measurement*, welke o.a. als voorbeelden, met verschillende andere, worden weergegeven in het artikel, waaraan het bovenstaande is ontleend.

In het werk is overeenstemming betracht met „Proposed Symbols and Terms for Feedback Control Symbols in AIEE" der commissie voor Terugkoppelingssystemen der Am. Inst. of Electrical Engineers (*Electrical Engineering* 1951 blz. 905—909).

Beproeving van een luchtschipmodel onder water, ter beoordeling van de bestuurbaarheid in de lucht van het luchtschip, geschiedt thans aan het Stevens Institute of Technology te Hoboken N.J.

De te verkrijgen hydrodynamische gegevens zullen niet alleen rechtstreeks bruikbaar zijn voor het oplossen van bestuurbaarheidsproblemen maar ook door de „mechanische hersenen", een rekenmachine, verwerkt worden voor de berekening van verschillende manoeuvres.

Aan een roterende arm wordt in cirkels van verschillende straal rondbewogen: een model, ca 90 cm lang, van de ZP4K blimp, waaraan alternatief staartstukken met verschillende besturingsoppervlakken en ook verschillende gondels worden bevestigd.

Ontwerpen voor vliegboten zijn thans volgens de Society of British Aircraft Constructors in een vergevorderd stadium, waarbij het zelfs om grotere afmetingen gaat dan bij de Saunders-Roe Princess.

Het zijn nieuwe types, die het werk van landvliegtuigen moeten overnemen en zelfs meer dan deze presteren, daaronder een bombardementsvliegtuig met een snelheid, gelijk aan die van het geluid, en vliegboten met Diesel-motoren, die gedurende 35 uur een gewicht van 250 t kunnen transporteren. Bij de voorstudies werden kleine modellen in een grote watertank afgeschoten; het ging n.l. om revolutionnaire romp-vormen.

De bekende trede aan de onderzijde, om van het water vrij te komen, wordt daarbij o.a. ingetrokken, zodra het vliegtuig los van het water is, opdat de stroomlijn niet wordt onderbroken en deze gelijkwaardig kan worden aan die van een gevechtsvliegtuig. Ook water-ski's worden in de ontwerpen aangetroffen voor zeer snelle gevechtsvliegtuigen welke in de lucht geheel worden ingetrokken.

Overzicht der ontwerpen:

1. Een vliegboot voor patrouille-diensten op de Oceaan met een gewicht van ca 80 duizend kg, een snelheid van 640 km/h voor een bruto-radius van 1280 km of een snelheid van 320 km/h gedurende 35 uur (mogelijk met de nieuwe Napier „Nomad"); mogelijkheid van veilig landen in golfslag van 2,70 m.

2. invasie-bombardements-vliegtuig, opstijgend van water en toch met transsonische snelheid, met terugwijkende draagvlakken en 2 straalmotoren.

3. militair transport vliegboot, wegens de grenzen, welke de beschikbare motoren stellen, voorlopig ten hoogste van 270 t.

4. Een commerciëel type als de „Duchess" om met 720 km/h 2400 km te vliegen.

5. Een gevechtsvliegtuig met water-ski's.

Het eerste vliegtuig met atoomkracht zal vermoedelijk een watervliegtuig zijn, omdat slechts zulk een vliegtuig zonder bezwaar groot genoeg gemaakt kan worden om de reactor van 100 t mee te voeren.

Mechanical Engineering, Juni 1952.

BOEKENNIEUWS

B. VAN DER MEER, Ec. Drs. **Schets der Bedrijfseconomie.** Uitgever Stenfert Kroese, Leiden 1951. Prijs *f* 9,80.

Alle vraagstukken waarmee een ingenieur in aanraking komt die een functie bekleedt in de bedrijfsleiding, worden door de schrijver besproken. Die van technische aard worden natuurlijk slechts even genoemd.

Na iets over de rechtsvormen van bedrijven, volgt een wat uitvoeriger stuk over de leiding, die een vereiste is, overal waar aanspraak wordt gemaakt op de titel van „een goed geleid bedrijf". Uiteengezet wordt wat verstaan wordt onder de „constituerende leiding", de „dirigerende leiding" en de „controlerende leiding". In deze drie onderdelen kan namelijk iedere „leiding" worden verdeeld. De constituerende leiding is de leven-scheppende, die o.a. omvat de planning op lange termijn, met andere woorden, die zich een beeld vormt van de verre toekomst. Daarnaast staat de dirigerende leiding die de plannen op korte termijn opstelt en uitvoert. Terwijl tenslotte de controlerende leiding tot taak heeft de contrôle op de juistheid van de plannen, en bovendien op de juistheid van hun uitvoering.

De noodzakelijkheid van kostprijscalculatie wordt nog weer eens uiteengezet, met aangifte van de vele doeleinden waarvoor hij gebruikt kan worden. De verschillende verdelingen van de kosten worden aangegeven in kostensoorten, kostenplaatsen en kostendragers. Er wordt op gewezen dat voor elk van deze een budget kan en moet worden opgesteld. Ook op het wezen van de balans wordt ingegaan, en hoe deze tot een dynamisch iets kan worden omgezet.

Vervolgens komen nog hoofdstukken over de administratie en de daaraan te stellen eisen, en over de technische functie en de financiële functie die binnen het bedrijf worden uitgeoefend. Vooral het verband tussen beide laatste, waarbij de financiële liquiditeit een belangrijke rol speelt, wordt besproken. Het eind vormt het hoofdstuk over de commerciële functie, het optreden naar buiten, met de verschillende vormen van verkoop, het gebruik van reclame, e.a.

Het boek behandelt een aantal interessante onderwerpen.

Het is uit de aard der zaak bestemd voor lezers, die er nog niet van op de hoogte zijn, maar in dit opzicht bezit het een nadeel dat helaas al te dikwijls kleeft aan boeken over het bedrijfsleven die van economische zijde komen. Het is namelijk in algemene termen gehouden, zonder een enkel voorbeeld.

Dat kostprijsberekening nodig is, is wel gemeengoed geworden. Hoe deze het best wordt uitgevoerd is iets wat een belangstellende heel moeilijk in de literatuur kan vinden; en zo gaat het ook met de andere onderwerpen. Men kan de vergelijking maken b.v. met een boek over motoren, waarin iemand die niet in de materie thuis is, wordt verteld dat er een aantal cylinders die op een frame staan, en dat er in dit laatste gelegenheid is voorzien om de lagers aan te brengen, enz. Zonder tekeningen er bij, kan niemand zich uit zo'n beschrijving een beeld vormen.

Zo gaat het ook in een boek over bedrijfseconomie, wanneer er niet voorbeelden toegevoegd worden; de theoretisch zuiverste uiteenzettingen verleizen daardoor enorm van hun waarde.

Ir V. W. VAN GOGH.

Aankondigingen

Productivity Reports of the Anglo-American Council on Productivity, elk ca 30—50 pp. 18 × 24½ cm.

Training of Operatives *f* 2,10;
Training of Supervisors *f* 1,75;
Universities and Industry *f* 1,75;
Saving Scarce Materials *f* 1,40.
Verkrijgbaar bij de Contactgroep Opvoering Productiviteit na storting op giro 25806 der COP.

Journal of Research and Development der British Cast Iron Research Association. Maandblad, ca 50 pp. 15½ × 24 cm, onder leiding van dr J. G. PEARCE, O.B.E. Abonnement voor niet-leden der Associatie £ 3 p.j. op te geven aan het adres der Associatie: Bordesley Hall, Alvechurch, Birmingham.

In de leeszaal van het K.I.v.I. ligt ter inzage een alfabetische inhoudsopgave der nummers Aug. 1949 — Juni 1951; voorts bevindt zich daar het October-nummer 1951 met de volgende artikelen op het gebied der metallurgie:

P. H. SHOTTON: *Metal Composition and Annealing of Blackheart Malleable Cast Iron*; Dr. Ing. K. ROESCH: *Production of High Quality Whiteheart Malleable Cast Iron*; C. S. HEDLEY: *Basic Refractories*; E. R. EVANS: *The Fluidity of Molten Cast Iron.*

ROLF NORDLING. **De onderneming als gemeenschap.** (Het bevorderen van samenwerking tussen de bedrijfsleiding en het personeel). 37 pp. 15 × 21 cm.

Rapp. V 9de Internat. Efficiency Congres te Brussel 1951. U.D.C. 330.162 : 658.3 — Publ. 316 „1952.06". Verkrijgbaar bij het Ned. Inst. voor Efficiency, Wassenaarseweg 24, Den Haag.

J. M. JURAN. **Quality-control Handbook.** Mc Graw-Hill Book Company; 800 pp. Prijs 77 sh. 6 p.

Onder verwijzing naar de bespreking door ir J. M. F. DRIESSEN van bovengenoemd boek in *De Ingenieur* 1952, no

17, blz. A. 188, delen wij mede, dat naast de Amerikaanse uitgave ook een Engelse uitgave verkrijgbaar is bij Mc Graw-Hill Publishing Comp. Ltd., Aldwyck House, Lndon, W.C. 2.

PERSONALIA

Ir J. A. VAN KATS is bij K.B. met ingang van 16 September 1952 tot wederopzeggens opdracht verleend om in de faculteit der economische wetenschappen aan de Rijksuniversiteit te Groningen onderwijs te geven in de leer der organisatie en efficiency.

Ir H. DE KIEWIET is benoemd tot Hoofd van de Dienst van Openbare Werken v.h. Eilandgebied Curaçao.

Ir H. B. LUIJENDIJK is sedert 15 Mei 1952 in dienst bij de N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij te 's-Gravenhage.

Ir H. P. KELDER is sinds 15 Maart 1952 werkzaam als „Chief process engineer" bij de Esso Standard Refinery, S.A. te Antwerpen.

J. EHRENBURG heeft de aanstelling aanvaard als „Assistent Chief Engineer in charge of development and expansion" bij de „Rheem Australia Pty. Ltd." te Sydney, Australië.

Ir J. J. M. BOGAERS is werkzaam als bedrijfsingenieur bij de N.V. Drukkerij De Spaarnestad te Haarlem.

Ir F. M. FRANKCEN is werkzaam bij de Ordnance Factory te Bendigo, Victoria, Australië.

Ir C. MOLENAAR is als ingenieur te werk gesteld bij de Hollandse Beton Mij te 's-Gravenhage.

Ir P. PLAISIER is als ingenieur in dienst getreden bij de N.V. Constructor te Antwerpen.

Ir L. J. C. VAN ES is aangesteld als Ingenieur-Coördinateur bij de Scheepswerven Jos Boel & Fils te Temse in België.

Ir A. J. A. HOEFNAGELS gaat naar Boca China (Dominicaanse Republiek), waar hij te werk wordt gesteld als ingenieur bij de Compania Azucarera.

Ir H. VAN ROOYEN is benoemd tot Adjunct-Directeur van de Hoofd Industrie Groep Electronenbuizen N.V. Philips te Eindhoven.

Ir J. H. BUN is werkzaam als ingenieur bij de Centrale Suiker Mij, C.S.M., te Sas van Gent.

Ir K. J. DE JONG is als ingenieur tewerk gesteld bij de Kon. Machine Fabriek Gebr. Stork & Co. N.V. (Turbine Constructie-bureau) te Hengelo (O).

Mutaties van de Groep Indonesië

Aangekomen in Indonesië.
Ir J. VAN DER EIJK, ir A. H. KLEYN en ir J. HOLST.

Vertrokken naar Nederland.
Ir E. DE GRAAF, ir A. KAPPELHOF, ir H. KAPSENBERG, dr H. J. MAC GILLAVRY, ir H. P. H. GANS en ir R. VAL.

Vertrokken naar Australië.
Ir J. B. GEYL.

Vertrokken naar Zürich.
Dipl. Ing. Jhr J. GRASWINCKEL.

Vertrokken naar Amerika.
Ir RADEN AHJA.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 184542, Giro 9995

Plaatsingsmogelijkheid voor een scheikundig ingenieur aan het Nationaal Scheikundig Laboratorium te Pretoria in Zuid-Afrika

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs heeft bericht ontvangen, dat academisch opgeleide scheikundig ingenieurs (dus o.a. die van de Delftse T.H.) in aanmerking komen voor de betrekking van „Senior Research Officer" in de „Process Development Division" van het „National Chemical Research Laboratory" te Pretoria in Zuid-Afrika.

Verlangd wordt, dat de betrokkene ten minste ongeveer vijf jaar als ingenieur in een chemisch bedrijf of in een research-laboratorium werkzaam is geweest.

Salaris, afhankelijk van ervaring, tussen £ 900 en £ 1150 per jaar, vermeerderd met een duurtetoeslag, welke thans voor vrijgezellen £ 100 per jaar en voor gehuwden £ 320 per jaar bedraagt.

De overtochtskosten van de ingenieur (die vooraf een gezondheidscertificaat moet overleggen) en zijn gezin naar Pretoria worden tenminste tot het bedrag van de reiskosten vanuit Engeland betaald door de „South African Council for Scientific and Industrial Research".

Verdere inlichtingen en sollicitatieformulieren zijn verkrijgbaar bij de heer J. P. DE WIT, „South African Scientific Liaison Officer", Africa House, Kingsway, London, W.C. 2, aan wie in de Nederlandse taal geschreven kan worden.

Aangezien de sollicitatieformulieren de Secretaris-Penningmeester van de „South African Council for Scientific and Industrial Research", P.O. Box 395, Pretoria, uiterlijk op 15 Augustus a.s. moeten hebben bereikt, wordt gegadigden aangeraden de formulieren zo spoedig mogelijk in Londen aan te vragen.

Van een sollicitatie, waarvan een doorslag naar de heer DE WIT moet worden gezonden, zal de Adjunct-Secretaris van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage ook gaarne een kort bericht ontvangen.

Plaatsingsmogelijkheden voor studenten en afgestudeerden van de Technische Hogeschool te Delft aan de „Université de Montreal" in Canada

Het College van Curatoren van de Technische Hogeschool te Delft heeft van de Nederlandse Ambassade in Canada bericht ontvangen, dat de Rector van de „Université de Montreal" in de provincie Quebec van Canada, Monseigneur Olivier Maurault, medegedeeld heeft, het op prijs te stellen, indien Nederlandse studenten en afgestudeerdn voor enige tijd aan de genoemde Universiteit zouden willen komen werken. Uiteraard komen de reiskosten naar Canada en terug voor rekening van de betrokkenen.

Degenen, die voor een dergelijke tewerkstelling belangstelling hebben, worden uitgenodigd, *door tussenkomst van het College van Curatoren van de Technische Hogeschool te Delft* een sollicitatie in de Franse taal te richten tot Monseigneur MAURAULT onder verstrekking van de nodige gegevens.

Vacatures voor hoogleraarsfuncties aan de Universiteit van Witwatersrand te Johannesburg, Zuid-Afrika

Van de Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen werd bericht ontvangen, dat aan de Universiteit van Witwatersrand te Johannesburg in Zuid-Afrika thans vacant zijn de functies van *hoogleraar in de wiskunde* („applied mathematics") en *hoogleraar in landmeten, waterpassen en geodesie* („surveying").

Aan elk van beide functies is een salaris verbonden van £ 1100 per jaar, met periodieke verhogingen van £ 50, toenemend tot £ 1400 per jaar, vermeerderd met een duurtetoeslag, welke thans voor vrijgezellen £ 144 per jaar en voor gehuwden £ 208,— per jaar bedraagt. Voor personen met een grote ervaring is een hoger aanvangssalaris mogelijk.

Slechts personen met een grote ervaring, zowel op wetenschappelijk terrein als ten aanzien van les geven, komen voor een van beide functies in aanmerking.

Nadere inlichtingen kunnen worden ingewonnen bij de Adjunct-Secretaris van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage.

Bureau voor Internationale Technische Hulp Technische Commissie van Advies

Aanvraag om een deskundige op het gebied van „flood-control" voor Jamaica.

De „Technical Assistance Administration" van de Verenigde Naties zoekt ten behoeve van de Regering van Jamaica een deskundige met grote kennis en een ruime ervaring op het

gebied van rivier-afvoeren en bescherming tegen overstromingen, van dammenbouw, van de aanleg van irrigatiewerken en tunnels en liefst ook van waterkrachtwerken.

De betrokkene, die de Engelse taal goed machtig moet zijn, zal zo spoedig mogelijk *voor ten minste een jaar* in functie moeten komen.

Taak: 1° het bestuderen van de voornaamste rivieren, speciaal van de Cobra River, om adviezen te geven betreffende de aanleg van de dammen of dijken ter voorkoming van overstromingen van laaggelegen terreinen;

2° het bestuderen van de mogelijkheid van benutting van het achter dammen opgestuwde water voor irrigatie- en waterkrachtdoeleinden.

Salaris: afhankelijk van kennis en ervaring, tussen $ 600 en $ 800 per maand.

Formulieren voor de aanmelding van sollicitanten kunnen aangevraagd worden bij de Secretaris van de Technische Commissie van Advies p/a Kon. Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, bij wie ook nadere inlichtingen kunnen worden ingewonnen.

De Secretaris van de
Technische Commissie van Advies,
ir F. M. C. BERKHOUT.

Afdeling voor Chemische Techniek

Secretariaat der Afdeling

Met ingang van 1 Augustus 1952 zal het secretariaat wederom worden gevoerd door de secretaris zelve, de heer H. VERSCHOOR, M.Sc., Donarstraat 1^{III}, Amsterdam-Z., die dan weder zal zijn teruggekeerd.

De wnd. Secretaris,
dr F. SJENITZER.

Verzoek van „The Chemical Institute of Canada"

De nationale, chemische vakorganisatie in Canada, „The Chemical Institute of Canada" heeft te kennen gegeven, dat zij gaarne Nederlandse chemici, die in de periode October 1952 tot April 1953 Canada denken te bezoeken, zal uitnodigen voor haar leden, respectievelijk voor leden van bepaalde industrieën, voordrachten over hun onderzoekingen te houden.

Aangezien een uitwisseling van gedachten, die van het optreden van Nederlandse chemici het gevolg kan zijn, ongetwijfeld in het belang van beide landen is, heeft het verzoek van „The Chemical Institute of Canada" onze volledige sympathie.

Aan diegenen, die zich voorstellen in bovengenoemde periode Canada te bezoeken en die in de gelegenheid zijn een voordracht te houden, wordt verzocht zich in verbinding te stellen met ir H. SANGSTER, Algemeen Secretaris van het K.I.v.I., die dan het contact met „The Chemical Institute of Canada" kan leggen en de sprekers kan introduceren.

De Secretaris,
H. VERSCHOOR, M. Sc.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek Sectie voor Regeltechniek

Vergadering op Woensdagavond 6 Augustus 1952 te 20.00 uur in het gebouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23 te 's-Gravenhage

In deze vergadering zal prof. dr. D. P. CAMPBELL van het Massachusetts Institute of Technology te Cambridge (Mass.) U.S.A., een lezing houden over het onderwerp:

Industrial Application of Servomachinisms.

Het Bestuur van de Sectie heeft gemeend de gelegenheid van een bezoek van professor CAMPBELL aan ons land niet onbenut te moeten laten voorbijgaan en hoopt, dat — ondanks de vacantietijd — velen gaarne weer een lezing van professor CAMPBELL zullen volgen.

De wnd Secretaris,
ir H. LANDEWEER,

VERBETERINGEN

De betekenis van helderheid en kleuren der omgeving

In *De Ingenieur* 1952, no 22, blz. A. 249, 2e kol. bovenaan, moet noot [2]) als volgt gelezen worden:

„De lichtsterkte in een bepaalde richting is een lichtstroom per eenheid van ruimtehoek in die richting".

„De helderheid van een lichtbron in een bepaalde richting is de lichtstroom (hoeveelheid licht per tijdseenheid) in die richting per eenheid van oppervlak en per eenheid van ruimtehoek".

Personalia

In *De Ingenieur* 1952 no 28, blz. A. 313 2e kol. *staat*: Ir A. W. BAREF is aangesteld als ingenieur bij het Ingenieursbureau ir W. TH. STIBBE; *lees*: Ir A. W. BAREL is aangesteld als ingenieur bij het Ingenieursbureau ir W. TH. H. STIBBE.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

▶ * 6 Aug. 1952. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek, Sectie voor Regeltechniek te 's-Gravenhage in het gebouw v. h. K.I.v.I. Aanvang 20.00 uur. Prof. dr D. P. CAMPBELL: *Industrial Application of Servomechanisms.* (Zie blz. A. 342).
21—23 Aug. 1952. Mathematisch Centrum te Amsterdam (2e Boerhaavestr. 49). Vacantiecursus Mechanica. (Zie blz. A. 291 en A 321).
26—27 Aug. 1952. Ned. Nat. Ver. en Velines te Eindhoven. (Nat. Lab. Philips). Vacantiecursus Electronenbuizen. (Zie blz. A 321).
18 en 19 Sept. 1952 Vereniging voor Waterleidingsbelangen in Nederland. Najaarvergadering. (Voorlopige mededeling)

▶ = nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 30: Het 16de Binnenscheepvaartcongres te Amsterdam op 27 en 28 Mei 1952, door ir F. M. C. BERKHOUT. Tentoonstelling van het werk van FRANK LLOYD WRIGHT, 2 Juli—9 Aug. 1952 te Rotterdam, door ir F. H. WARNAARS.—Berichten van allerlei aard: Congrès International des Moteurs à Combustion Interne, Tussentijdse bijeenkomst 13—18 April 1953. Hoofdcomm. voor de Norm. in Ned. Plastic-Transportband. Uit het buitenland. — Boekennieuws: B. VAN DER MEER, Ec. drs, Schets der Bedrijfseconomie, door ir V. W. VAN GOGH. Aankondigingen. — Personalia. — K. I. v. I.: Plaatsingsmogelijkheid voor een scheikundig ingenieur aan het Nationaal Scheikundig Laboratorium te Pretoria in Zuid-Afrika. Plaatsingsmogelijkheden voor studenten en afgestudeerden van de T.H. aan de „Université de Montreal." Vacatures voor hoogleraarsfuncties aan de Universiteit van Witwatersrand te Johannesburg, Zuid-Afrika. Bureau voor Internationale Technische Hulp. Technische Commissie van Advies. Afd. voor Chem. Techn., Secretariaat der Afd.; Verzoek v. d. „Chemical Institute of Canada". — Programma van Vergaderingen. — Verbeteringen. — Agenda van Vergaderingen.

BERNET
VOOR

DURAX

vuurvaste materialen

DURAX I Hoog vuurvaste stampmassa, verhardend bij 't stoken. Vuurvastheid ± 1750° C., werktemp. tot 1650° C.

DURAX II Vuurvaste beton. Voor het zelf maken van vormstukken ook van de ingewikkeldste vorm. Vuurvastheid 1480° C., werktemp. 1300° C.

DURAX III Zeer fijnkorrelig hoogvuurvast cement, luchthardend, geeft zeer dunne voegen, vuurvastheid ± 1750° C.

Alles uit voorraad.

WB

W. BERNET & Co. N.V.
GRASWEG 38-40 - AMSTERDAM-N. - TEL. 02841 (7 LIJNEN)

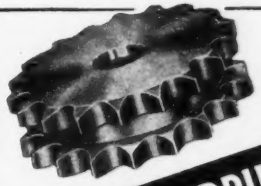
OERLIKON
regelt alles

voor ieder doel, hetzij spannings-, stroom-, cos φ-, frequentie- of vermogensregeling heeft OERLIKON een passende snelregelaar

spanningssnelregelaar typ Ro voor regeling van generatoren tot een vermogen van 800 kVA.

N.V. GEBR. VAN SWAAY

Stadhouderslaan 16-18
Telefoon 39-48-63
's-Gravenhage



KETTINGAANDRIJVINGEN

IN ELKE UITVOERING
VOOR ELKE INDUSTRIE

Vraagt inlichtingen en adviezen

C.V. v.h. INDUSTRIËLE- EN HANDELMAATSCHAPPIJ LOUIS REINNERS
MEEUWENLAAN 98-100 AMSTERDAM

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal Blz.	fig.
ENGINEERING, Vol. 174 — nr 4510 van 4 *Juli* 1952		
Engineering developments in the port of Dublin	3	5
The central valley project, California	2	2
E. GIFFEN: Atomization of fuel sprays	4	11
R. B. SIMS: Torquemeter for industrial applications	2	6
Locomotive testing at Swindon	4	17
THE ENGINEER, Vol. 194 — nr 5032 van 4 *Juli* 1952		
PH. JACKSON: Harvesting of brown sub-littoral seaweeds	4	7
L. BERNHARDT: Non-sparking tools	2	1
W. J. R. ROACH: A modified farnboro electric indicator	3	4
The end of London's tramways	1	—
A fatigue testing machine at the B.W.R.A. laboratory	1	2
The cargo liner M.V. „Ebro"	1	3
A proportioning pump	2	5
O. S. NOCK: British locomotive performance and efficiency tests	2	11
STAHL UND EISEN, Jg. 72 — nr 14 van 3 *Juli* 1952		
F. BOEHM: Erzeugungsgewinn beim Stabziehen durch stufenlose Geschwindigkeitsregelung	8	9
R. HAARMANN: Das Verzinken in den Vereinigten Staaten von Amerika. Das Feuerverzinken von Rohren	8	18
P. HILLESHEIM: Amerikanische Verzinkungsweise für Stahldrähte und Stahldraht-Erzeugnisse	9	15
W. BRACHMANN: Verzinkte Bleche und Bänder	14	21
J. BILLIGMANN: Wirtschaftliche Losgrößen beim Einsatz von Sondermaschinen im Draht verarbeitenden Gewerbe	9	1
SCHWEIZER ARCHIV, Vol. 18 — nr 6 van *Juni* 1952		
R. HERZOG: Einfluss des Prüfstabes auf die Resultate von vulkanisierten Weichkautschuken	13	10
O. EMICKE: Neue Ergebnisse der Walzwerksforschung und ihre Anwendung auf die Walzwerkspraxis beim Warm- und Kaltwalzen von Metallen, insbesondere Leichtmetallen auf Aluminiumbasis	17	19
ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE, Jg. 94 — nr 19 van 1 *Juli* 1952		
H. KULLMANN: Holzbearbeitungsmaschinen	6	20
H. MÄKELT: Fortschritte in der Gestaltung und Anwendung von Werkzeugen	8	23
F. G. ALTMANN: Mechanische Übersetzungsgetriebe und Wellenkupplungen	6	28
C. STIELER: Gieszereimaschinen	4	14
K. BECKER: Schweisz- und Schneidtechnik	4	12
G. GARBOTZ: Baumaschinen	5	14
A. VIERLING: Fördertechnik. Hebezeuge-Flurförderer-Stetige Förderer	6	16
E. MARTYRER: Entwicklungsrichtungen im Pumpen-, Gebläse- und Strömungsgetriebebau	4	6
E. SCHLOSSER: Verpackmaschinen	6	19
W. MIALKI: Nahrungsmittelmaschinen	2	2
K. WEIGEL: Textilmaschinen	8	20
A. KLOSS: Nähmaschinen und Nähantriebe	4	7
INGENIØREN, Vol. 61 — nr 26 van 28 *Juni* 1952		
E. HERTZ: Udvidelsen af Skagen Havn	4	7
U. HANSEN: Nogle synspunkter vedrørende elektrisk svejsning af aluminium og rustfrit stal II	2	5
GIORNAL DEL GENIO CIVILE, Vol. 90 — nr 5 van *Mei* 1952		
T. GAZZOLO: Il nubifragio dei giorni 14—19 Ottobre 1951 e le piene eccezionali nei corsi d'acqua della zona centro sud-orientale della sardegna	12	13
V. DE RISO: Studi sulle acque sotterranee della regione pugliese	6	3
A. CATTIN: Resistenza della piastra circolare di spessore variabile scaloidalmente con carico e vincolo simmetrici	8	6

ELECTROTECHNIEK

BULLETIN BIMESTRIEL DE L'UNION DES EXPLOITATIONS ELECTRIQUES EN BELGIQUE, nr 2 van *Mei* 1952		
E. JAMES: Notes sur la théorie moderne de l'inflation	8	—
A. JAUMOTTE: Evolution et progrés de la turbine à combustion	22	13
M. DOUTREPONT: Mesures prises dans les réseaux à haute tension de la société intercommunale belge d'electricité en vue de la prévention des incendies	7	3
BULLETIN SCIENTIFIQUE DE L'ASSOCIATION DES INGENIEURS ELECTRICIENS SORTIS DE L'INSTITUT EL CTROTECHNIQUE MONTEFIORE, nr 2 van *Februari* 1952		
M. HOYAUX: Théorie de la chute dans l'arc des redresseurs à vapeur de mercure	21	18
P. REYNAERT: Protection des canalisations souterraines contre la corrosion electrolytique	16	9

GEZONDHEIDSTECHNIEK

DAS GAS- UND WASSERFACH, Jg. 93 — nr 13 van 1 *Juli* 1952		
G. DÜWEL: Wiederaufbau des 200.000 m³. Gasbehälters auf dem Gaswerk Grasbrook der Hamburger Gaswerke G.m.b.H.	8	19
F. ROSENDAHL: Einiges vom Benzolwaschol	5	3
H. SCHOLZ: Der Ausgleich von schwingungsartig statischen Druckschwankungen bei der Entnahme von Gassammelproben	4	6

MIJNBOUW- EN PETROLEUMTECHNIEK

MINING ENGINEERING, Vol. 4 — nr 6 van *Juni* 1952		
J. C. DETWEILER: Jacksonville plant produces titanium from beach deposit	3	—
W. W. WEST: Impact crushing for reduction of hard-abrasive ores	2	2
H. FURMAN BYORS: Ray finds that bottom dump haulage units lack flexibility	2	2
F. E. TURTON: Mining operations at the teniente mine of the Braden Copper Company, Rancaqua, Chile	5	8
F. C. PEARSON e.a.: Power facilities at a modern anthracite open-pit mine	5	7
W. H. TRIPLETT: Geology of the silver-lead-zinc deposits of the Avalos-providencia district of Mexico	11	11
C. L. THORBURG: The surface expression of Veins in the Pachuca silver district of Mexico	7	5
BULLETIN DE L'ASSOCIATION FRANÇAISE DES TECHNICIENS DU PÉTROLE, nr 93 van 31 *Mei* 1952		
H. BALLANDE: Pétrole et assistance technique	12	4
M. WIDMER: Les turbines à combustion	42	17

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

	Aantal blz.	fig.
ENGINEERING NEWS-RECORD, Vol. 148 — nr 24 van 12 *Juni* 1952		
MORGANZA: A $ 20 million flood gate	4	8
New fluoride removal method cuts costs	1	—
ENGINEERING NEWS-RECORD, Vol. 148 — nr 25 van *Juni* 1952		
V. T. BOUGHTON: Toll highways become big business	2	2
How 45.000 H.bomb workers live and travel	5	5
H. B. POLLOCK: How to cope with special-purpose doors	3	2
THE DOCK & HARBOUR AUTHORITY, Vol. 33 — nr 381 van *Juli* 1952		
C. VAN AMERONGEN: The Amsterdam-Rhine Canal	6	7
New Lock at Newark-upon-Trent (vervolg)	3	2
W. F. STAVELEY: Hydrographic sounding and surveying	6	2
CIVIL ENGINEERING, Vol. 22 — nr 6 van *Juni* 1952		
R. N. V. BRODIE: Are we ready for all-welded railroadbridges	3	4
C. D. GREER e.a.: Aasho recommends higher salaries for highway engineers	2	—
J. T. MARTIN: How to build against atomic attack	4	1
K. L. POWERS e.a.: Asphaltic concrete and soil cement tested as riprap substitutes at Bonny reservoir	3	7
W. H. ROOT: Iowa's stop-gap sesurfacing program speeds highway improvement	1	—
F. C. WARDWELL: Men, machines and money bring out labrador iron ore	4	3
L'OSSATURE METALLIQUE, Vol. 17 — nr 7/8 van *Juli/Aug.* 1952		
R. J. NEUTRA: Le nouveau bâtiment de la Northwestern mutual fire association à Los Angeles	6	11
Le bâtiment de l'O.N.U. à Paris	8	15
F. MASI: L'acier dans l'architecture industrielle	6	6
J. GRONDEL: La menuiserie métallique en Belgique	7	3
H. SCHAEFER: Maison et mobilier de Charles Eames	4	8
L. STIJNEN: Construire en hauteur	6	13
J. VERDEYEN: Ossature en béton armé ou métalliques?	6	2
P. L. FLOUQUET: Le meuble métallique en Belgique	6	16
LA HOUILLE BLANCHE, Vol. 7 — nr A van *Maart* 1952		
Séance du mardi après-midi 19 juin 1952	7	—
J. H. LIEBER: Une centrale hydro-électrique de grande puissance et de basse chute: Ottmarsheim	10	9
M. BOUVARD: A propos de la condition de Thoma dans les cheminées cylindriques à étranglement optimum	3	2
G. REMENIERAS: Dispositif simple pour réduire la célérité des ondes élastiques dans les conduites en charge	25	23
J. CHABERT: De l'utilisation du phénomène d'injection dans un évacuateur de crues	10	10
LA HOUILLE BLANCHE, Vol. 7 — nr 2 van *April* 1952		
R. MAITRE: Etude des conditions de fonctionnement des évacuateurs de surface aux ouvertures partielles des vannes	13	16
A. COUTAGNE: Initiation mathématique à l'hydrologie fluviale	24	8
E. FONTAINE e.a.: Sur la séparation des pertes dans une turbine Francis	14	7

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage, tegen de prijs van f 0,60 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

Inkoop van alle oude metalen
Oud ijzer - Oude Accu's - Sloopwerk - Spoorwegmateriaal - Schepen om te slopen - Bruikbaar ijzer
L. M. KALFSVEL, Bestevaerstraat 10, AMSTERDAM (W.)
Opslagplaatsen:
Gelderse kade 79, Tel. 42466 — Bickersgracht 36—42

THE ENGLISH ELECTRIC Co. LTD.

SCHAKELMATERIAAL

PERSLUCHTSCHAKELAAR voor buitenopstelling, 150 kV, 3500 MVA, 600 Amp, met ingebouwde stroomtransformatoren, opgesteld in het kortsluitlaboratorium van de English Electric Co. Ltd.

•

Geschikt voor netten met hoge eigenfrequentie en voor het schakelen van lange onbelaste transportlijnen

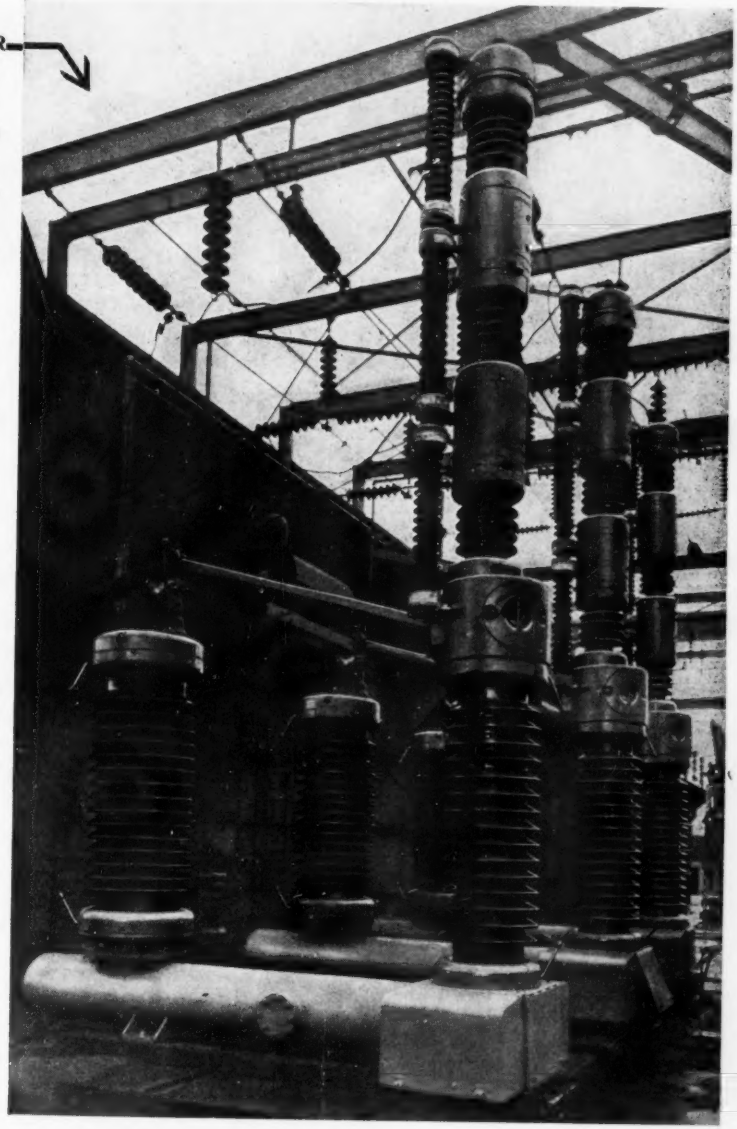
•

14 Schakelaars als nevenstaand geleverd in Nederland

•

Met goed gevolg beproefd in het kortsluitlaboratorium van de K. E. M. A. en in het proefstation te „Fontenay"

•



Vertegenwoordigster voor Nederland:

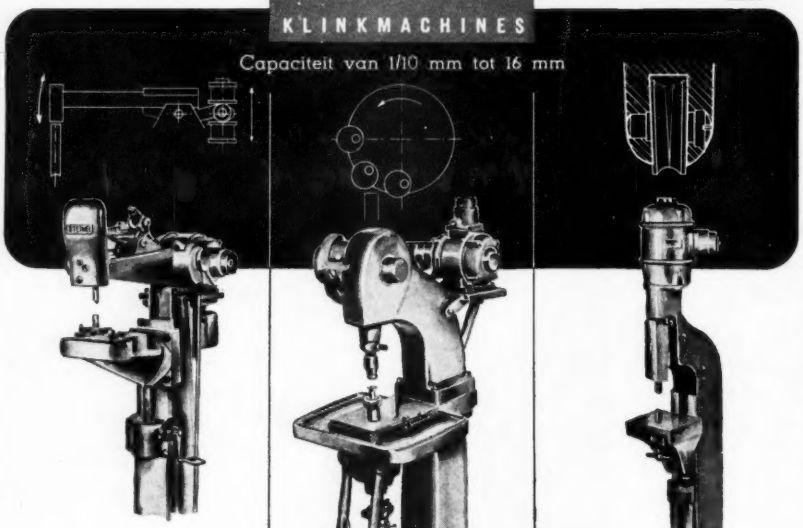
N.V. Handelmaatschappij H. A. J. M. Vermolen

STADHOUDERSLAAN 5 's-GRAVENHAGE

STEINEL
HAHN & KOLB
KLINKMACHINES

12000

Capaciteit van 1/10 mm tot 16 mm



hamertype
(3 grootten)
van 1 tot 16 mm

centrifugaaltype
(2 grootten)
van 0-4 mm

walstype
(2 grootten) tot 6 mm
geruisloos en geschikt voor bewegelijke verbindingen ook bij breekbaar materiaal.

Gosselaar's
INDUSTRIE EN HANDELSONDERNEMING - AMSTERDAM-C.

winst
Gosselaar levert machines

HET WERKEN IS PRETTIG

in een aangename omgeving en met prima hulpmiddelen

Het eerste hangt van U zelf af,- met het tweede kunnen wij U van dienst zijn.
Wij leveren eerste klas kantoorbenodigdheden vervaardigd door de bekende fabrieken

KOH-I-NOOR
L. & C. HARDTMUTH

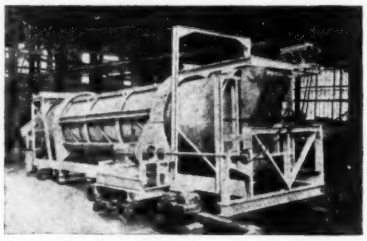
TSJECHO SLOWAKIJE

LIGNA A.G.
ABT. KOH-I-NOOR
L. & C. HARDTMUTH
PRAG — TSJECHO SLOWAKIJE

IMPORTEURS:
N.V. IMPORT HANDELSVER. „IMHA"
KEIZERSGRACHT 426 - AMSTERDAM

NEDERLANDSCHE ELECTROLASCH MAATSCHAPPIJ N.V.

TEL. 22941 LEIDEN POSTBUS 6
FABRIEKEN: LEIDEN - OUDEWETERING - SITTARD

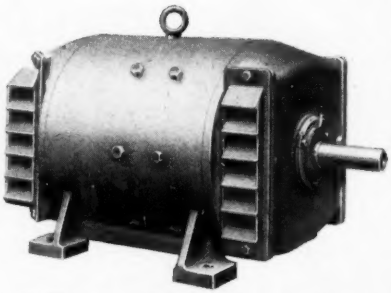


Roterende zoutdroger

APPARATENBOUW

Uitvoerig geillustreerd fabricage programma wordt op aanvraag toegezonden

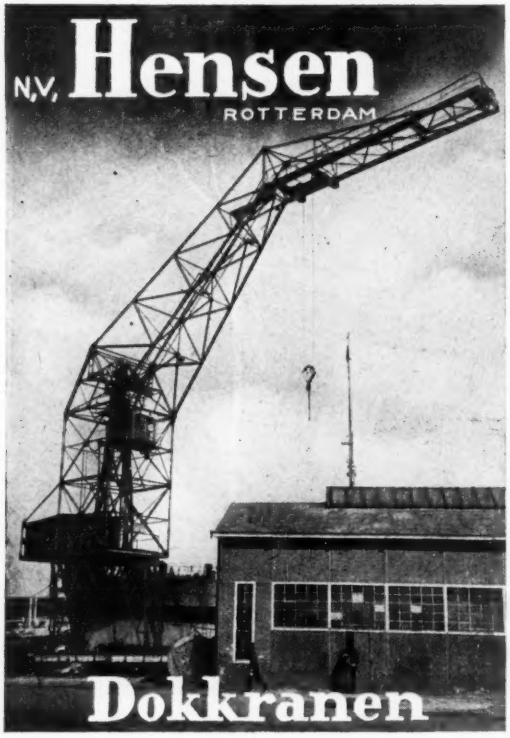
The BRITISH THOMSON-HOUSTON co. Ltd.



Gelijkstroom seriemotor voor kraanbedrijf, type DK.

N.V. INTERNATIONALE TECHNISCHE EN CHEMISCHE HANDELMIJ.

N.V. „INTECHMIJ"
'S-GRAVENHAGE - KNEUTERDIJK 2a
TELEFOON 182635 EN 182636



GIETSTAAL
van *Allard*

Siemens-Martin en Electrostaal

Levering naar tekening of model; bewerkt of onbewerkt.
Gunstige levertijden.
Concurrerende prijzen.

VERTEGENWOORDIGERS
P. C. ANDRÉ DE LA PORTE & CO. N.V.
FLORAPARK 9 - HAARLEM
TELEFOONNUMMER 13890

DE INGENIEUR

G. GEZONDHEIDSTECHNIEK 8.

Het verrichten van arbeid in zeer warme omgevingen [1)]

613.646

door ir D. VAN ZUILEN

Summary: *Work in hot environments.*

A survey is given of laboratory experiments and field test on the upperlimits of environmental heat tolerated for men working in hot environments. This survey is based on information gathered from current literature.

The situation in environments without and with elevated mean radiant temperatures is discussed.

When there is no difference between the airtemperature and the mean radiant temperature, the effective temperature can be used to describe the environmental condition.

With radiant heat the mean radiant temperature must also be taken into account.

Table 3 summarises the tolerated effective or corrected effective temperatures and the safe exposure times for light work and heavy work.

1. Inleiding

In verschillende industrieën zijn de arbeiders blootgesteld aan een ongunstig, zeer warm klimaat, d.w.z. aan hoge temperaturen al of niet in combinatie met een grote vochtigheid van de lucht.

Voor de physiologische grondslagen van de warmte-regulatie bij de mens wordt verwezen naar punt 2 van het artikel „Physiologische grondslagen van de klimaatregeling in het bijzonder in verband met stralende verwarming" [1], waarin dit onderwerp uitvoerig is behandeld. Voor de toestand van de omgeving zijn bij de warmteregulatie vier basisfactoren van belang, nl. de

a. droge luchttemperatuur: t_l in °C
b. stralingstemperatuur: t_s in °C
c. absolute vochtigheid van de lucht: x in gr water per kg droge lucht.
d. luchtsnelheid v in m per sec.

In genoemd artikel wordt duidelijk gemaakt, dat de mens zich bij zeer uiteenlopende toestanden van de omgeving kan aanpassen, al zal men zich daarbij niet altijd even „prettig" voelen. Er werd voorts nader ingegaan op de vrij nauw begrensde „behaaglijkste toestand", die afhankelijk is van de zwaarte van het te verrichten werk.

Men kan als ideaal stellen, dat door technische maatregelen in alle gevallen de behaaglijkste toestand moet worden verwezenlijkt. Dit is evenwel lang niet altijd mogelijk om zuiver technische en ook om economische redenen. Over de uiterste grens waarbij nog gewerkt kan worden, is het nodige bekend. Boven deze grens schieten de aanpassingsmogelijkheden te kort; uitputting en ziekteverschijnselen treden op met als ernstigste consequentie levensgevaar.

Tussen de behaaglijkste toestand en de uiterste grens ligt evenwel een zeer ruime zone van 15 à 25 °C. Er is nog weinig bekend over de mogelijke blijvende schade voor de gezondheid bij doorlopend werken in toestanden die binnen deze zone liggen. Duidelijke richtlijnen zijn nog niet te geven, hoeveél men bij bepaalde industrieën nog verder moet gaan met het nemen van maatregelen, dan alleen het voorkomen van directe lichamelijke schade.

Alvorens in de volgende punten een overzicht te geven van verrichte onderzoekingen, bestaande aanbevelingen in het buitenland enz. wordt eerst een beschouwing gegeven, grotendeels gebaseerd op een zeer lezenswaardige publicatie van T. HATCH [2].

[1)] Publicatie no. 21 van de Afdeling Gezondheidstechniek T.N.O.

Tussen de behaaglijkste toestand en de uiterste grens ligt een gebied, waarin de arbeiders aan steeds grotere hitte worden blootgesteld. De vochtigheid van de lucht is daarbij een steeds belangrijker wordende factor, omdat bij stijgende temperaturen de warmteafgifte van de mens in toenemende mate door verdamping van vocht moet geschieden.

Bij de verhouding van arbeider tot klimaat zijn nabij de behaaglijkste toestand meer de psychologische factoren van belang; nabij de uiterste grens de physiologische factoren. De reacties van de arbeiders zijn verschillend, evenals de „schade" die de industrie ondervindt en de te nemen maatregelen. In het diagram op blz. 70 is een en ander schematisch aangegeven.

2. Uiterste toelaatbare toestanden bij het ontbreken van sterk stralende warmte

2.1 *Continu werk.*

Een aantal onderzoekingen zijn verricht, zowel in de practijk als in laboratoria, over de uiterste grens waarbij nog gewerkt kan worden. In tabel 1 zijn enige resultaten samengevat. Daar geen sterk stralende warmte aanwezig was, wordt *als benadering aangenomen, dat lucht- en stralingstemperatuur* gelijk zijn, zodat de omgevingstoestand kan worden beoordeeld aan de hand van de drie basisfactoren luchttemperatuur, luchtsnelheid en vochtigheid van de lucht.

Uiteindelijk gaat het bij de beoordeling van het klimaat om de reacties van de mens, maar deze kan men in de practijk moeilijk als „thermometer" gebruiken. Er is door velen gezocht naar een resulterende grootheid als combinatie van de basisgrootheden, die het klimaat goed karakteriseert en een duidelijke correlatie vertoont met de menselijke reacties.

Daar bij hoge temperaturen de vochtigheid van de lucht een zeer belangrijke factor is, moet deze resulterende grootheid daarvan afhankelijk zijn. In aanmerking kunnen komen de natte luchttemperatuur t_{ln} en de effectieve temperatuur t_{eff}.

Bij het vergelijken van de resultaten uit tabel 1 is een moeilijkheid, dat niet altijd de omgevingstoestand even duidelijk en volledig is omschreven.

Een tweede moeilijkheid is, dat niet steeds de zwaarte en de duur van het verrichte werk eenduidig is vastgelegd door het vermelden van het metabolisme en een derde, dat de gebruikte criteria voor het toelaatbaar zijn van een toestand verschillen.

In tabel 1 zijn dié grootheden, die niet door de desbetreffende onderzoekers worden opgegeven, aan de hand van de wèl vermelde gegevens, berekend of voor zover mogelijk geschat.

	ARBEIDERS ZIJN BLOOTGESTELD AAN TOENEMENDE HITTE DAARBIJ TOENEMENDE BETEKENIS VAN DE VOCHTIGHEID		
	VERHOUDING: ARBEIDER — KLIMAAT		
behaaglijkste toestand	psychologische reacties onbehagen arbeidsverzuim vermindering van de prestaties bij geestelijk werk	psycho-physiologische reacties meer ongevallen meer fouten vermindering van de productie en de kwaliteit bij geschoold handwerk	physiologische reacties uitputting te groot zoutverlies beperking van de mogelijkheid om te kunnen werken
	DE VRAAGSTUKKEN LIGGEN VOOR DE INDUSTRIE OP HET TERREIN VAN DE		
	BEDRIJFSLEIDING	**TECHNISCHE AFDELING**	**MEDISCHE AFDELING**
	personeelsvraagstukken indirecte verliezen bij de productie, moeilijk in geld uit te drukken.	directe verliezen bij de productie, die uit te drukken zijn in geld	schade te rekenen in mensenlevens; tegen elke prijs te voorkomen. verantwoordelijkheid voor gezondheid en veiligheid. selectie van arbeiders regelmatige contrôle	onloelaatbare toestand
	KLIMAATREGELING VARIEERT VAN:		
	algemene maatregelen: algemene ventilatie of luchtbehandeling	tot	plaatselijke maatregelen: isoleren van warmtebron stralingsschermen plaatselijke ventilatie

TABEL 1.

Overzicht van uiterste toelaatbare toestanden bij het verrichten van continu werk volgens een aantal onderzoekers.

Onderzoek en omschrijving van de proef	metabolisme kcal/h	uiterste toelaatbare toestand van de omgeving					criteria voor het toelaatbaar zijn van de toestand
		t_{ln} °C	t_{eff} °C	t_l °C	Q %	v m/sec	
a. HALDANE 1905							
mijnen en katoenspinnerijen	(300)	31	(31,5)	(32,5)	(90)	0	rectale temperatuur vertoont geen abnormale verhoging.
	(300)	34	(33,5)	(36)	(90)	0,75	
b. CADMAN 1913							
steenkoolmijnen	(300)	29,5					verrichten van werk mogelijk.
c. Caplan							
Kolar Gold Field	(300)	< 32					geen ongevallen door hitte.
geacclimatiseerde arbeiders	(300)	32,5 —34					weinig ongevallen door hitte.
	(300)	34,5 —35,5					veel ongevallen door hitte.
d. MC CONNELL, HOUGHTEN YAGLOU 1924.							
gedeeltelijk ontkleede proefpersonen	(100)	(32)	(32)	32	100	0	aanpassing mogelijk (physiologische evenwichtstoestand wordt bereikt).
in rust in het laboratorium	(100)	(35)	(34,5)	35	100	1,0	
e. WINSLOW, HERRINGTON, GAGGE 1938							
proefpersonen in rust in het laboratorium ontkleed	(100)	(32,5)	(32,5)	32,5	100	0	
	(100)	(16,5)	(29)	45	0	0	aanpassing mogelijk.
gekleed	(100)	(31)	31	31	100	0	
	(100)	(18,5)	31	52,5	0	0	
f. ROBINSON, TURRELL, GESHING 1945.							
proefpersonen in het laboratorium							
lopen in shorts	330	(32,5)	(32)	34	91	0,9	physiologische evenwichtstoestand bereikt.
	330	(29)	)33)	50	10	0,9	
in rust, in shorts	80	(36)	(36)	36	98	0,9	
	80	(34)	(36)	50	34	0,9	
g. FLEISHER, STACEY, HOUGHTEN 1945							
proefpersonen in het laboratorium							
in rust	97		34	vari-eert	vari-eert	(0)	lichaamstemperatuur stijgt niet meer dan 1 °C.
matige arbeid	208		30	34—	30—	(0)	
zware arbeid	375		22,5	49,5	100	(0)	
						1.3	werk wordt gemakkelijk volbracht met slechts geringe physiologische veranderingen.
h. EICHNA, ASHE, BEAN, SHELLY 1945.	(330)	33	33,5				
geacclimatiseerde proefpersonen marcheren vier uur	(330)	33— 34,5	33,5- —35			1,3	werk wordt met moeite volbracht; ongewenste physiologische veranderingen
	(330)	> 34,5	> 35			1,3	slechts enkelen kunnen langer dan één uur werken.
i. WEZLER, THANER 1943			>35				lichaamstemperatuur blijft stijgen.
k. FRANK, WEZLER 1948			>34 à 36				hartwerking neemt sterk toe.

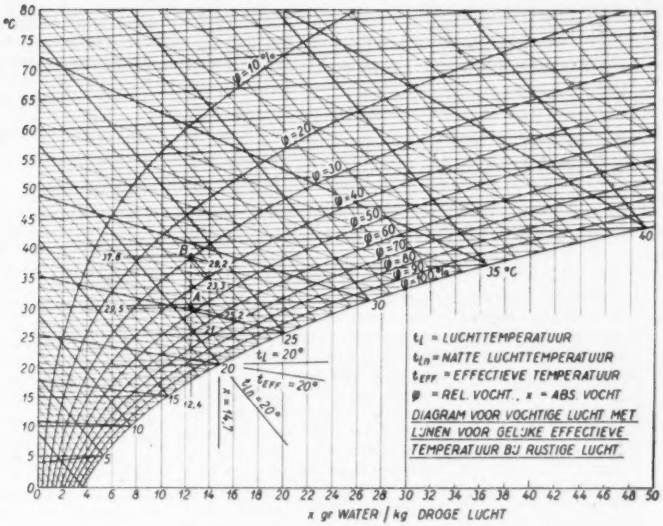


Fig. 1.

Deze bepaalde of geschatte waarden zijn tussen haakjes geplaatst.

Voor het bepalen van deze waarden is gebruik gemaakt van de figuren 1 en 2.

Fig. 1 is een diagram voor vochtige lucht [2]) waarin tevens de effectieve temperaturen zijn aangegeven voor rustige lucht (snelheid in de orde van grootte van 0,1 m/sec; een snelheid = 0 is niet bereikbaar). Fig. 2 is een diagram ter bepaling van de effectieve temperatuur bij luchtsnelheden van 0,1 tot 5 m/sec.

Uit de vermelde proefnemingen (tabel 1 en fig. 3) kan het volgende worden afgeleid:

1. Wanneer ook toestanden met een lage relatieve vochtigheid moeten worden beoordeeld (bijv. lager dan 30 à 40%), is t_{ln} niet goed bruikbaar. Voorts is t_{ln} niet afhankelijk van v. De effectieve temperatuur blijkt beter bruikbaar te zijn en heeft het voordeel ook van v afhankelijk te zijn, hoewel deze afhankelijkheid bij temperaturen boven 30° maar gering is (zie fig. 2).

2. Deze geringe invloed van v op t_{eff} blijkt niet voldoende te zijn om te bereiken dat de toelaatbare effectieve temperatuur inderdaad onafhankelijk is van de luchtsnelheid.

Zeer globaal kan gezegd worden, dat bij een luchtsnelheid van 1 m/sec. de toelaatbare effectieve temperatuur 3 à 4° hoger ligt dan bij rustige lucht.

3. Er kan verwacht worden, dat bij zwaar werk de toelaatbare effectieve temperatuur lager ligt dan bij rust, in verband met de noodzakelijke grotere warmteafgifte. Dit blijkt ook inderdaad het geval te zijn, maar de afhankelijkheid is minder dan velen misschien zouden verwachten.

Globaal kan geconcludeerd worden, dat bij matige en zware arbeid (metabolisme 200 à 300 kcal/h) de toelaatbare effectieve temperatuur 2 à 3° lager ligt dan bij rust.

4. De overgang van toelaatbaar naar ontoelaatbaar blijkt een kwestie te zijn van slechts enkele graden. Men moet derhalve wel zeer voorzichtig zijn met het vaststellen van een als norm te gebruiken maximaal toelaatbare effectieve temperatuur.

Op grond van het bovenstaande zouden voorlopig de volgende grenzen kunnen worden genoemd:
bij rust en lichte arbeid $t_{eff} = 32°$ bij $v \infty 0$, en 35° bij $v = 1$

[2]) Wat betreft de vochtigheid van de lucht zijn het gemakkelijkst te meten de natte luchttemperatuur t_{ln} en de relatieve vochtigheid φ. De luchttoestand is in fig. 2 volkomen bepaald door t_{ln} resp. φ in combinatie met de droge luchttemperatuur t_l; daarmede zijn dan ook φ resp. t_{ln}, en de absolute vochtigheid x bekend.

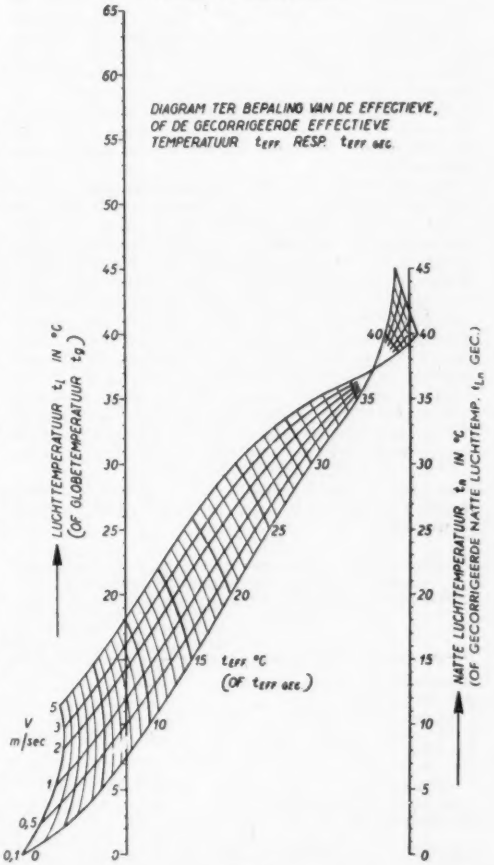


Fig. 2.

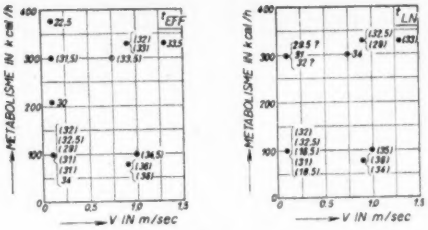


Fig. 3.

bij matige en zware arbeid $t_{eff} = 29°$ bij $v \infty 0$, en 32° bij $v = 1$.

Hierbij geldt steeds, dat dit slechts opgaat voor personen die geschikt zijn bevonden om te werken bij hoge temperaturen op grond van een medische keuring en dan nog slechts nadat zij gelegenheid gehad hebben om te acclimatiseren.

Zo werden bij de proeven van EICHNA de proefpersonen eerst gedurende negen dagen aan steeds ongunstigere toestanden blootgesteld alvorens tot de eigenlijke proef werd overgegaan. Namelijk eerst zes dagen aan $t_l = 49°$ en $t_{ln} = 26°$; (bij $v = 0$ is t_{eff} ca 32°), daarna 2 dagen aan $t_l = 32{,}5°$ en $t_{ln} = 32{,}5°$ (t_{eff} ca 32,5°) en 1 dag aan $t_l = 33{,}5°$ en $t_{ln} = 33°$ (t_{eff} ca 33°). [3]

ROBINSON e.a. verrichtten proeven over de invloed van de acclimatisatie. De proefpersonen moesten elke dag 1 à 1½ uur lopen bij $t_l = 40°$ C en $t_{ln} = 23°$ C (bij $v = 1$ is t_{eff} 28,5). De arbeid was zwaar genoeg en werd lang genoeg voortgezet om symptonen van uitputting op te wekken. Op de eerste dag was de hartslag 190; de rectale temperatuur 40° C en de huidtemperatuur 37,2 °C. Op de vierde dag resp. 160; 38,9° en 36° en op de 24ste dag resp. 147; 38,3° en 35,7°. Men acclimatiseerde gedurende de eerste dagen snel. In het begin was 1½ uur werken uitputtend; naderhand liep een tweetal proefpersonen gemakkelijk 4½ uur.

Een en ander mag duidelijk gemaakt hebben, dat acclimatisatie zeer belangrijk is, evenals selectie van de arbeiders.

Tenslotte kan worden gememoreerd dat door de Amerikaanse Committee on Atmospheric Comfort, Industrial Hygiene Section in 1950 *aanbevolen waarden* voor de effectieve temperaturen werden gepubliceerd [4]. Voor luchtsnelheden van 0 tot 1,5 m/sec. zijn deze constant. Er wordt verschil gemaakt tussen de zomer en de winter; voor de winter zijn de temperaturen betrekkelijk laag gesteld, om te grote temperatuursovergangen en plotselinge afkoeling te voorkomen. Het lijkt mij twijfelachtig of het noodzakelijk is om ook bij het Nederlandse klimaat verschil tussen zomer en winter te maken.

Bij de Amerikaanse *aanbevelingen*, die duidelijk lager liggen dan de toelaatbare toestand volgens de besproken onderzoekingen, is men dus reeds verder gegaan dan alleen maar het „voorkomen van directe lichamelijke schade".

In tabel 2 zijn de Amerikaanse aanbevelingen en de door mij in het voorgaande als conclusie vermelde voorlopige grenzen samengevoegd.

TABEL 2.

Vergelijking van de voorlopige grenzen met de Amerikaanse aanbevolen effectieve temperaturen bij continuwerk.

	Effectieve temperaturen			
	zomer		winter	
	$v \infty 0$	$v = 1$	$v \infty 0$	$v = 1$
Voorlopige grenzen op grond van de gegevens in tabel 1.				
bij rust en lichte arbeid . .	32	35	32	35
bij matige en zware arbeid	29	32	29	32
Amerikaanse *aanbevolen* toestanden.				
bij rust en lichte arbeid . .	29,5	29,5	24	24
bij matige en zware arbeid (metabolisme 240 kcal/h)	27	27	24	24

2.2 *Niet continu werk.*

Wanneer niet *doorlopend* in een zeer warme omgeving behoeft te worden gewerkt, zullen hogere temperaturen toelaatbaar zijn dan in punt 2.1 vermeld. In dit geval behoeft n.l. geen physiologische evenwichtstoestand te worden bereikt, maar is het voldoende, wanneer gedurende de tijd dat de arbeiders in de hete omgeving vertoeven, de physiologische veranderingen (van hartslag, lichaamstemperatuur enz.) niet van dien aard zijn, dat deze tot moeilijkheden aanleiding geven. Werkperioden moeten worden afgewisseld met rustperioden in een koelere omgeving.

Uit de practijk zijn hierover nog weinig gegevens beschikbaar; meer is bekend uit laboratoriumproeven.

Wat waarnemingen in de practijk betreft, kan worden gewezen op het onderzoek *c* in tabel no. 1. Bij geacclimatiseerde arbeiders van het „Kolar Gold Field" kwamen veel ongevallen door de hitte voor bij waarden van t_{ln} van 34,5 tot 35,5 °C. Hiermede is feitelijk de grens voor continu werk dus overschreden. Voorts kan melding gemaakt worden van een onderzoek van DREOSTI en WEINER (1938). Zij geven op dat in goudmijnen in Z.-Afrika door volledig geacclimatiseerde arbeiders één uur gewerkt kan worden in een omgeving met $t_l = 35°$ en $\varphi = 100\%$ ($t_{ln} = 35°$ $t_{eff} = 34$ à 35°, afhankelijk van de luchtsnelheid die aanwezig geweest is). Tot ongeveer hetzelfde resultaat komt EICHNA (tabel no. 1 h), namelijk, dat slechts enkele personen zwaar werk kunnen verrichten bij een effectieve temperatuur, hoger dan 35° bij $v = 1{,}3$ m/sec.

In het reeds aangehaalde rapport van de Committee on Atmospheric Comfort wordt melding gemaakt van enkele laboratoriumonderzoekingen, o.a. van BLACKLEY en TAYLOR, en van de ASHVE tezamen met het Bureau of Mines (1922 tot 1926) die onderling goed overeenkomen.

Bij laatstgenoemd onderzoek wordt de tijd, die in een bepaald klimaat mag worden gewerkt, gedefinieerd als dié tijd waarin de hartslag stijgt van 70 à 80 tot 125 en de rectale temperatuur van 36,7 à 37,2 °C tot 38,3 °C. Er is niet duidelijk opgegeven welke luchtsnelheden bij de proeven heersten; m.i. kan aangenomen worden, dat er sprake is geweest van rustige lucht.

Uit de vermelde gegevens kan worden afgeleid dat bij rust (licht werk) werktijden van 3; 2; 1; ½ en ¼ uur mogelijk zijn bij effectieve temperaturen van resp. 35; 35,5; 38; 41 en 44,5°C. Bij het verrichten van zware arbeid (metabolisme 240 kcal/h) zijn werktijden van 2; 1; ½ en ¼ uur mogelijk bij effectieve temperaturen van resp. 31; 33,5; 36,5 en 40 °C; derhalve 4,5 °C lagere waarden.

Dit verschil is groter dan werd gevonden voor continu werk (tabel 2). De aansluiting met de waarden bij het verrichten van matig en zwaar werk is beter dan bij die voor licht werk. Voor rust en licht werk werd in tabel 2 aangegeven 32 ° (tegenover 2 uur werk mogelijk bij 35,5 °) en voor matig en zwaar werk 29 ° (tegenover 2 uur werk mogelijk bij 31 °).

Het lijkt mij derhalve veiliger de toelaatbare temperaturen voor onderbroken licht werk enkele graden lager te stellen dan de hiervoor genoemde waarden.

Er moet in het oog worden gehouden, dat de in dit punt vermelde grenzen gebaseerd zijn op onderzoek, waarbij het verblijf van de proefpersonen in de hete omgeving slechts kort is in vergelijking met het regelmatig terugkerende verblijf bij het dagelijks werk in fabrieken. Acclimatisatie kan daarbij een gunstige factor zijn, maar ook is het mogelijk, dat het steeds weerkerende verblijf in omgevingen waar een physiologisch evenwicht niet meer bereikt wordt op den duur nadelig is.

De werkperioden moeten afgewisseld worden door rustperioden in een koelere omgeving. Proeven toonden het volgende aan. Na één uur werken bij $t_l = 35°$ C en $\varphi = 100\%$ ($t_{ln} = 35°$ en $t_{eff} = 35°$) was de rectale temperatuur bij proefpersonen gestegen tot 37,8 à 38,9 °C. Om deze in een ruimte met $t_l = 29{,}5°$ en $\varphi = 50\%$ ($t_{ln} = 22°$ $t_{eff} = 25{,}5°$) te laten dalen tot 37,2 ° was nodig een verblijf van 30 à 40 min., uitgaande van een rectale temperatuur van 37,8 °C, en van 60 à 90 min., uitgaande van 38,9 °C.

Dit, en ervaringen uit de industrie, wijzen er op, dat de werk- en rustperioden van dezelfde orde van grootte moeten zijn.

De gegevens strekken zich niet verder uit dan toestanden

waarbij nog een kwartier kan worden gewerkt. Een verantwoorde extrapolatie tot toestanden voor nóg kortere werktijden is m.i. onmogelijk. Bij ongunstigere omgevingstoestanden dan hier zijn genoemd zal in de practijk van geval tot geval moeten worden bepaald welke werktijd nog mogelijk is.

3. Uiterste toelaatbare toestanden bij de aanwezigheid van sterk stralende warmte

3.1 *Gelijkmatige toestraling van warmte.*

Door HUMPHREYS e.a. (1946) zijn proefnemingen verricht over de physiologische reacties bij lichte arbeid verrichtende proefpersonen, blootgesteld aan stralende warmte [5].

O.a. werden bepaald de hartslag en de rectale temperatuur na een verblijf van vier uren in omgevingen met effectieve temperaturen van 26,7; 29,4; 32,2 en 33,5 °C (bij relatieve vochtigheden van 30; 50 en 70%; de laatste alleen bij de beide hoogste effectieve temperaturen), terwijl de stralingstemperatuur van 0 tot 25 °C hoger was dan de luchttemperatuur t_l.

Een aantal omgevingstoestanden waren van dien aard, dat verschillende proefpersonen hierin geen vier uur konden werken maar de ruimte eerder moesten verlaten. Ook met de waarnemingen aan het einde van deze kortere verblijftijden werd door HUMPHREYS, eventueel na het aanbrengen van een correctie, bij het opstellen van een overzicht rekening gehouden.

De figuren 4 en 5 geven op verschillende wijze een samenvatting van de resultaten van dit onderzoek. Uit fig. 4 is te zien, dat tot een t_{eff} van 32 à 33 ° de rectale temperatuur bij elke waarde van $t_s - t_l$ gelijkmatig oploopt. Daarboven wordt de stijging van de rectale temperatuur veel sterker; in vele gevallen zal de grens van de toelaatbare toestand voor het verrichten van werk gedurende vier uur reeds zijn overschreden.

Fig. 5 maakt duidelijk, dat bij hoge effectieve temperaturen een vèrdere verhoging van t_{eff} met bijv. 1 °C van veel meer invloed is op de rectale temperatuur dan een verhoging van de stralingstemperatuur met 1 °C. Hieruit moet niet de conclusie worden getrokken dat de *stralings*temperatuur veel minder belangrijk zou zijn dan de *lucht*temperatuur.

In herinnering wordt gebracht het onderzoek van WINSLOW e.a., die ten aanzien van de warmteregulatie van de mens vond, dat wat de temperatuurinvloed betreft lucht- en stralingstemperaturen ongeveer gelijkwaardig zijn en het gemiddelde van deze twee als bepalende waarde kan worden beschouwd [6]. Is het onderzoek van HUMPHREYS hiermede in overeenstemming? Dit is tot op zekere hoogte het geval, zoals uit het volgende mag blijken.

Gaan we na op welke manier de effectieve temperatuur en de stralingstemperatuur tot één index zijn te verenigen. Een en ander is het eenvoudigst aan de hand van een voorbeeld te overzien. Stel een omgevingstoestand met:

$t_l = 29{,}5°$ $t_s = 46{,}1°$ $x = 12{,}4$ g/kg ($\varphi = 47$ % $t_{ln} = 21°$) en rustige lucht.

De *lucht*toestand wordt weergegeven door punt A in fig. 2, met $t_{eff} = 25{,}2$. Wordt overeenkomstig het onderzoek van WINSLOW het gemiddelde van t_l en t_s n.l. 37,8 als bepalend voor de temperatuur aangenomen. In fig. 2 kan de *omgeving*stoestand dan worden weergegeven door punt B als combinatie van een temperatuur van 37,8° en een absolute vochtigheid van 12,4 g/kg (als maatstaf voor de vochtigheid kan het beste de absolute vochtigheid worden genomen, daar hiervan de getalwaarde niet afhangt van de luchttemperatuur t_l, zoals wel het geval is met φ en t_{ln}). Bij punt B hoort een effectieve temperatuur van 29,2°, in dit geval aan te duiden als *gecorrigeerde effectieve temperatuur* $t_{eff\ gec.}$ en een *gecorrigeerde natte luchttemperatuur* $t_{en\ gec.}$ [3]).

[3]) Wanneer men niet te maken heeft met rustige lucht, zal $t_{eff\ gec.}$ bepaald kunnen worden uit fig. 3. BEDFORD heeft dit gedaan door uit te gaan van de globetemperatuur

$$tg = \frac{t_s + 2{,}4\ t_l \sqrt{v}}{1 + 2{,}4 \sqrt{v}}$$

(in plaats van t_l) en $t_{ln\ gec.}$ (in plaats van t_{ln}) [7].

Bij rustige lucht is als benadering $t_g = \frac{t_s + t_l}{2}$, de grootheid die volgens WINSLOW bepalend is voor de „temperatuur". Uit de globetemperatuur kan volgens bovenstaande formules t_s worden afgeleid; deze methode werd ook door HUMPHREYS gevolgd. Ook kan t_s worden bepaald uit metingen met twee katathermometers met verschillend stralingsgetal. Voor deze methode, die minder eenvoudig is, wordt verwezen naar andere publicaties. [8, 9].

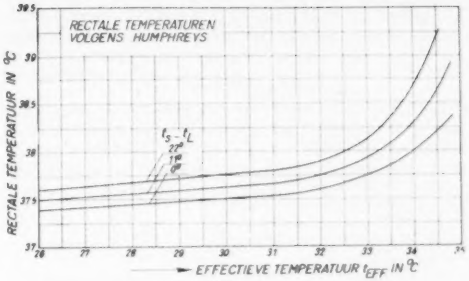


Fig. 4.

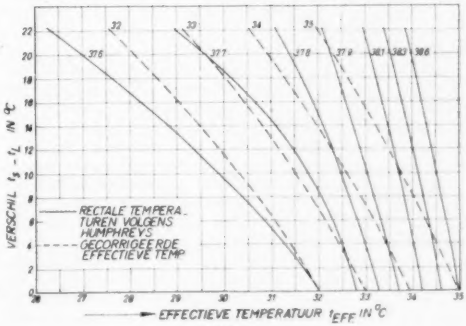


Fig. 5.

In fig. 5 zijn enkele lijnen voor gelijke $t_{eff\ gec.}$ aangegeven. Voor rectale temperaturen tot 37,8° bestaat er een goede overeenstemming tussen de lijnen van gelijke rectale temperatuur en $t_{eff\ gec.}$ en derhalve tussen het onderzoek van WINSLOW en HUMPHREYS. Bij hogere rectale temperaturen komen de lijnen minder goed overeen. $t_{eff\ gec.}$ is hierbij als maatstaf aan de veilige kant en in elk geval meer geschikt dan t_{eff}, die in het geheel geen rekening houdt met de stralingstemperatuur.

Het gebruik van de gecorrigeerde effectieve temperatuur als index voor omgevingstoestand bij aanwezigheid van stralende warmte berust feitelijk nog op te weinig onderzoek om altijd goede resultaten te waarborgen. Het onderzoek van HUMPHREYS b.v. strekt zich slechts uit over een beperkt temperatuur- en vochtigheidsgebied. In hoeverre de physiologische reacties bij omgevingstoestanden, die wat temperaturen en vochtigheid betreft daarbuiten liggen, maar wel door dezelfde $t_{eff\ gec.}$ worden gekarakteriseerd, ook gelijk zijn, valt eigenlijk niet te zeggen, daar men met extrapoleren bij physiologische kwesties wel erg moet oppassen! Zolang evenwel geen nadere gegevens bekend zijn, zal er m.i. met voorzichtigheid gebruik van gemaakt kunnen worden.

De in punt 2.1 en 2.2 vermelde toestanden voor continu en onderbroken werk zullen in principe ook te gebruiken zijn bij de aanwezigheid van gelijkmatige toestraling van warmte door in plaats van met t_{eff} te rekenen met $t_{eff\ gec.}$.

Alleen lijkt mij de restrictie aan te bevelen dat t_s niet hoger mag zijn dan een betrekkelijk willekeurig gekozen waarde van 60°, bij werktijden van ½ uur en langer.

Met een enkel woord is nog te memoreren de katathermometer als instrument waarmede het afkoelend vermogen van een omgeving is te bepalen. Bij temperaturen in het behaaglijk-

heidsgebied is het instrument bruikbaar. In warme omgevingen, waar de vochtigheid belangrijk wordt, heeft de natte katathermometer de voorkeur. Over de correlatie tussen de natte katawaarde en de physiologische reacties van de mens is evenwel nog zeer weinig bekend.

Ten behoeve van metingen in zeer warme omgevingen zijn door BEDFORD enkele instrumenten ontworpen, in normale en verzilverde uitvoering, waarmee de afkoeltijd niet bij een gemiddelde temperatuur van het instrument van 36,5 C° maar van 53 en 64 °C wordt bepaald. Ook over ervaringen met deze instrumenten is nog weinig bekend.

3.2 *Ongelijkmatige toestraling van warmte.*

Een verschil van ca 20° tussen t_s en t_k maakt misschien de indruk nog van weinig belang te zijn. Doch dit is niet juist. Hierbij kan in herinnering gebracht worden, dat t_s als volgt is gedefiniëerd: „de stralingstemperatuur is de oppervlaktetemperatuur voor een *egaal* warme omgeving, die dezelfde stralingsinvloed uitoefent op de mens als de werkelijke omgeving."

Veelal zal men in de industrie niet te maken hebben met een egaal warme omgeving, maar met een toestand, waar de warmte slechts eenzijdig toegestraald wordt van een oppervlak van zeer beperkte omvang en met zeer hoge temperatuur, terwijl de andere oppervlakken weinig in temperatuur afwijken van de luchttemperatuur. Dit oppervlak moet al gauw een temperatuur hebben van zeer globaal 50 à 75° boven de luchttemperatuur om op korte afstand er vandaan een stralingstemperatuur te vinden die ca 20° boven de luchttemperatuur ligt. Feitelijk geeft t_s bij zeer ongelijkmatige toestraling van warmte nog maar een zéér onvolledige indruk van het stralingseffect. De ongelijkmatigheid bij de warmtetoestraling is toch belangrijk zoals iedereen weet uit de gevaren bij zonnebaden! Het gaat dan niet alleen om de physiologische reacties van het lichaam in zijn geheel, maar om zeer plaatselijke effecten, o.a. de kans op verbranding. Naarmate de plaatselijke warmtetoestraling intensiever wordt, zal de tijd die men in de nabijheid van de warmtebron kan verblijven, korter worden. In het rapport van de Committee on Atmospheric Comfort wordt nog vermeld, dat men voor 2 à 3 min. kan worden blootgesteld aan temperaturen tot ca 150 °C, b.v. voor open vuren e.d. waarbij er aandacht aan moet worden geschonken, dat lucht met een hogere temperatuur dan 115 °C niet zonder ernstige schade kan worden ingeademd.

Konden bij gelijkmatige toestraling van warmte de in punt 2.1 en 2.2 vermelde toelaatbare toestanden gebruikt worden door gebruik te maken van de gecorrigeerde effectieve temperatuur, bij ongelijkmatige toestraling van warmte is dit veel riskanter, ook al wordt daarnaast een absolute grens voor t_s genoemd van b.v. 60°.

Als een allereerste indicatie zal bij gebrek aan verdere betrouwbare informaties uit verricht onderzoek met een dergelijke richtlijn moeten worden volstaan. Maar hierbij is het duidelijk, dat men in de practijk zeer voorzichtig te werk moet gaan en van geval tot geval nagaan, welke toestanden en welke werktijden nog toelaatbaar zijn.

4. Samenvattend overzicht van de toelaatbare toestanden

In tabel 3 zijn samengevat waarden voor de uiterste toelaatbare toestanden. Deze moet men zien als *richtlijnen* gebaseerd op de beschikbare resultaten van verricht onderzoek, die voorzichtig en kritisch gehanteerd moeten worden. Er is geen verschil gemaakt tussen toestanden met of zonder luchtbeweging, zodat in dit opzicht de Amerikaanse aanbevelingen zijn gevolgd. Dit lijkt gemotiveerd, daar het verschil tussen de toelaatbare effectieve temperaturen bij $v = 0$ en $v = 1$ slechts ca 3° bedraagt; een verschil, dat gezien de nauwkeurigheid waarbij de grenzen bij korte werktijden kunnen worden vastgesteld, van geringe betekenis is. Voor continu werk zou het noemen van hogere (tot ca 3°) toelaatbare temperaturen bij een luchtsnelheid van 1 m/sec eventueel nog zin hebben.

Uit bovenstaande moet niet de conclusie worden getrokken, dat het opwekken van luchtstroming practisch geen waarde zou hebben. Het betekent bij *gelijkblijvende* luchttemperatuur en vochtigheid inderdaad slechts een geringe verlaging van de effectieve temperatuur. Veelal zal echter het vergroten van de luchtsnelheid gepaard gaan met een *verlaging* van de luchttemperatuur (en van de vochtigheid) omdat geventileerd wordt met koelere (en drogere) lucht. De verbetering van de toestand is dan meer het gevolg van deze verlaging van de luchttemperatuur (en van de vochtigheid) dan van de vergroting van de luchtsnelheid.

TABEL 3

Richtlijnen voor toelaatbare temperaturen onder verschillende omstandigheden.

Verrichte arbeid		max. effectieve of gecorrigeerde eff. temperatuur in °C					
		werktijd in uren					
aard	metabolisme *kcal/h*	>2	2	1	½	¼	<¼
rust	±100	31	34	37	40	43	
licht	↓	↓	↓	↓	↓	↓	?
matig							
zwaar	±300	28	31	34	37	40	
		max. stralingstemperatuur in °C.					
	100—300	ca 60					?

Bepaling van t_{eff}; $t_{eff\ gec.}$ en t_s, er van uitgaande dat worden gemeten t_l; t_g; t_{ln} en v.

geen sterk stralende warmte wanneer $t_g < t_l + 2$		sterk stralende warmte wanneer $t_g > t_l + 2$	
$v < 0{,}2$	$v > 0{,}2$	$v < 0{,}2$	$v > 0{,}2$
fig. 1 $t_{eff.}$ uit t_l en t_{ln}	fig. 2 t_{eff} uit t_l, t_{ln} en v	fig. 1 x uit t_l en t_{ln} $t_{eff\ gec.}$ uit t_g en x	fig. 1 x uit t_l en t_{ln} $t_{ln\ gec.}$ uit t_g en x fig. 2 $t_{eff.\ gec.}$ uit t_g, $t_{ln\ gec.}$ en v
		$t_s = 2\,t_g - t_l$	$t_s = t_g + 2{,}4 \sqrt{v}\,(t_g - t_l)$

Tevens is in de tabel aangegeven op welke wijze de effectieve en de stralingstemperaturen zijn af te leiden uit de te meten grootheden t_l, t_g, t_{ln} en v.

Tenslotte zij herhaald de in de inleiding gemaakte opmerking, dat er nog weinig bekend is over de betekenis van het klimaat tussen de „behaaglijke" en de „toelaatbare" toestand. Er zal nog veel arbeidsphysiologisch onderzoek nodig zijn op dit moeilijke terrein om daarover een beter inzicht te verkrijgen ten aanzien van vermoeidheid, mogelijke blijvende schade voor de gezondheid enz. Op grond van daarbij verkregen resultaten kunnen dan richtlijnen gegeven worden voor het „wenselijke" klimaat bij bepaald werk, en ook voor de wijze waarop werk het beste kan worden uitgevoerd wanneer het klimaat vast ligt. Dit zal een belangrijke stap vooruit zijn in vergelijking met te moeten volstaan met het opgeven van uiterste toelaatbare toestanden zoals hier is geschied.

5. Beschermingsmaatregelen

Met enkele algemene opmerkingen over te nemen beschermingsmaatregelen zal worden volstaan.

5.1 *Medische maatregelen.*

Het zal duidelijk zijn, dat keuring van de arbeiders, die bij hoge temperaturen moeten werken, zeer belangrijk is. De individuele verschillen zijn groot, zoals ook bij de beschreven proeven bleek. Veelal zal in de practijk al een selectie plaats vinden, daar men uiteindelijk alleen die arbeiders „die er tegen blijken te kunnen", onder ongunstige omstandigheden zal laten werken.

Voorts is een regelmatige contrôle op vermoeidheid, voeding, drinken, doelmatige kleding e.d. wenselijk, evenals het verrichten van periodieke herkeuringen.

5.2 *Technische maatregelen.*

Regeling van het klimaat in de gehele werkruimte, waarin ongunstige omstandigheden heersen, met behulp van ventilatie of airconditioning is veelal technisch niet mogelijk en ook economisch niet verantwoord, in het bijzonder wanneer er slechts weinig arbeiders werken. Men zal het dan moeten zoeken in plaatselijke voorzieningen.

De bronnen van grote hitte en vochtigheid moeten zoveel mogelijk geïsoleerd worden opgesteld, gekoeld, of voorzien van luchtafzuiginstallaties.

Bij sterk stralende warmtebronnen komen stralingsschermen en reflecterende en isolerende kleding in aanmerking.

Voorts kan men de arbeiders laten werken in een gerichte luchtstroom van matig warme en droge lucht, die eventueel door speciale kleding circuleert. Wanneer de arbeiders continu aan deze luchtstroom zijn blootgesteld, mag de temperatuur van de lucht niet lager zijn dan ca 25 °C en de luchtsnelheid niet groter dan 1 m/sec. volgens de Committee on Atmospheric Comfort. Voor korte perioden, in het bijzonder bij stralende warmte, zijn hogere luchtsnelheden toelaatbaar.

6. Literatuur

[1] Physiologische grondslagen van de klimaatregeling, in het bijzonder in verband met stralende verwarming. Ir D. VAN ZUILEN. *De Ingenieur* no. 12, 1952, G3.

[2] Standards for Industrial Heat Control. T. F. HATCH. *Heating, Piping and Air Conditioning*, April 1951.

[3] The upper limits of environmental heat and humidity tolerated by acclimatised men working in hot environments. L. W. EICHNA e.a., *The Journal of Industrial Hygiene and Toxicology*, Maart 1945.

[4] Thermal Standards in Industry, Report of the Committee on Atmospheric Comfort, Industrial Hygiene Section; Chairman C. P. YAGLOU. *American Journal of Public Health* (Year-Book 1949—1950) Mei 1950.

[5] Physiological Response of Subjects Exposed to High Temperatures and Elevated Mean Radiant Temperatures. C. M. HUMPHREYS e.a., *Heating, Piping and Air Conditioning*, Jan. 1946.

[6] Temperature and Human Life. C. E. A. WINSLOW en L. P. HERRINGTON, New Jersey, Princetown University Press 1949.

[7] Basic Principles of Ventilation and Heating. T. BEDFORD, Londen. H. K. Lewis Ltd. 1948.

[8] Klimaatregeling in Woningen en Werkruimten. Commissie voor de Klimaatregeling in Gebouwen T.N.O. D. B. Centen's Uitg. Mij. 1945.

[9] Hilfsbuch für raum- und aussenklimatische Messungen. F. BRADTKE en W. LIESE. Springer Verlag 1952.

Volledigheid wordt in deze literatuuropgave niet nagestreefd, gezien het grote aantal publicaties, dat over de behandelde onderwerpen zijn verschenen. In het bijzonder [6] gaat uitvoerig in op de physiologische grondslagen van de klimaatregeling; deze worden, minder uitvoerig, ook in de algemene boeken [7] en [8] behandeld. [4] geeft een overzicht van de Amerikaanse aanbevelingen voor het werken bij ongunstige klimaten (warm en koud), terwijl [2] een algemene beschouwing aan hetzelfde onderwerp wijdt. [5] behandelt een onderzoek over de betekenis van hoge stralingstemperaturen; [3] een onderzoek over de toelaatbare grens bij het werken in warme omgevingen. Het boek [9] is gewijd aan klimaatmetingen, waarbij in het bijzonder aan de katathermometrie aandacht wordt geschonken.

[3], [4], [6], [7], [8], en [9] bevatten een uitvoerige literatuuropgave.

543.3 : 725.74(061.3)

Voorlopige aanbevelingen inzake de kwaliteit van zwemwater, opgesteld door de „Commissie Zwembaden T.N.O." [1]

Summary: *Standards for swimming pool water.*

A panel of the Research Institute for Public Health Engineering T.N.O. drew up some provisional recommendations for the quality of water in swimming pools. Bacteriological and chemical standards for different types of swimming pools are given in point 2.

1. Inleiding

Reeds kort na de oprichting van de Organisatiecommissie Gezondheidstechniek T.N.O. werd, in Mei 1943, een „Commissie Zwembaden" in het leven geroepen.[2])

Eén van de programmapunten behoorde volgens het algemeen oordeel te zijn het opstellen van eisen, welke men aan goed zwemwater mocht of moest stellen. Hiertoe werd een subcommissie „Hoedanigheid Zwemwater" gevormd en in het jaar 1944 werd een uitgebreid onderzoek ingesteld naar de kwaliteitsveranderingen, welke zwemwater tijdens het gebruik onderging in de baden Brandenburg en Blikkenburg te Bilthoven en Zeist. Gedurende de bezettingstijd werden geen verdere onderzoekingen voor dit speciale doel verricht.

In de eerste jaren na de bezetting vroegen dringender problemen de aandacht, zij het dat bij het onderzoek van algenbestrijdingsmiddelen incidenteel ook talrijke gegevens werden verkregen over de bacteriologische kwaliteit van diverse soorten zwemwater.

In de eerste helft van 1950 vonden een drietal vergaderingen plaats, welke leidden tot een vrij concrete formulering van de normen, waaraan gemeend wordt dat zwemwater moet kunnen voldoen. Deze normen zijn gebaseerd op de tot zover verkregen uitkomsten van bacteriologisch en chemisch onderzoek en op gegevens uit de buitenlandse literatuur.

Hierbij wordt met de plaatselijke omstandigheden en mogelijkheden rekening gehouden; immers het zou niet juist zijn om bijv. aan een matig diep natuurbad met een zeer grote inhoud en dus een vrij grote oppervlakte-reiniging, dezelfde eisen te stellen als aan een klein, doch diep, betonnen bad met een filter- en chloreringsinstallatie.

Alvorens de conceptnormen in een definitieve vorm te brengen, werden zij nog vergeleken met meer dan 1800 gegevens, die de Pharmaceutische Inspectie van de Volksgezondheid aan de subcommissie verschafte. Er moge hier echter nog met nadruk op worden gewezen, dat aan de hand van de uitslag van een enkel monster nog weinig kan worden gezegd over de algemene toestand van het betrokken zwemwater en het is heel begrijpelijk, dat in de Amerikaanse literatuur veelal geëist wordt, dat van een zeker, vrij groot, aantal monsters niet meer dan een bepaald percentage onvoldoende mag zijn. De subcommissie heeft gemeend dit systeem niet te moeten volgen.

Het verrichten van incidentele contrôles verplicht de beoordelaar de resultaten met een zekere voorzichtigheid te hanteren, temeer omdat de technische opzet der monstername uiterst beknopt is gehouden.

Een zeer bescheiden gebruik dezer normen gedurende de laatste maanden van het zomerseizoen 1951 bewees hun bruikbaarheid. Het is de bedoeling om in de tijd, welke nog rest tot

[1]) Publicatie no. 20 van de Afdeling Gezondheidstechniek T.N.O.

[2]) Op 1 Juli 1950 ging de „Organisatiecommissie Gezondheidstechniek T.N.O." over in de „Afdeling Gezondheidstechniek T.N.O." De onder de Organisatiecommissie Gezondheidstechniek ressorterende commissies, waaronder de „Commissie Zwembaden", gingen op 1 Januari 1951 op in de „Raad van Bijstand van de Afdeling Gezondheidstechniek T.N.O."

de totstandkoming der „Wet op de Zwembaden" verdere ervaring op te doen zodat, wanneer de contrôle van het zwemwater verplicht zal worden gesteld, dezerzijds aan de desbetreffende Overheidsinstantie een voorstel kan worden gedaan, de aanbevelingen te accepteren als normen van deze Dienst voor het onderzoek van zwemwater.

2. Normen voor zwemwater

2.1 *Bacteriologische normen.*

soort water	soort bad	normen: proef van EIJKMAN negatief in	normen: aantal bact. op agar bij 37°
I gechloord water	alle baden	5 × 10 ml	< 50 bact./ml
II leiding-water of diep grond-water	*a* met recirculatie		
	1. overdekt	5 × 5 ml	< 100 bact./ml
	2. niet overdekt	5 × 2 ml	< 200 bact./ml
	b zonder recirculatie	5 × 1 ml	< 500 bact./ml
III zoet oppervlaktewater	alle baden	5 × 0,2 ml	
IV zeewater	zeebaden	5 × 0,2 ml	

Het bacteriologische onderzoek wordt uitgevoerd volgens Normblad N 1028

2.2 *Chemische normen.*

1) *Helderheid.*

De bodem van een bassin, behorende tot de hierboven vermelde rubrieken I en II*a*, moet zichtbaar zijn (contrôle met witte schijf van 20 cm diameter).

2) *Gehalte aan werkzame chloor.*

Voor baden vermeld in rubriek I moet het gehalte aan werkzaam chloor tenminste 0,2 mg/liter bedragen bij de uitlaat van het bad.

3) *pH.*

De *pH* moet in de baden, behorende tot de rubrieken I en II*a*, op een waarde tussen 7,0 en 8,0 worden gebracht.

Het chemisch onderzoek wordt uitgevoerd volgens het gedeeltelijk nog in voorbereiding zijnde Normblad V 1056.

2.3 *Toelichting.*

Na uitvoerige beschouwing der verschillende zijden van het probleem der normen heeft de subcommissie gemeend de bovenstaande formulering te moeten vaststellen, waarbij het begrip „norm" de kwaliteit van het water aangeeft, welke voor de betrokken rubriek baden bereikbaar moet worden geacht.

De bacteriologische maatstaven zijn met opzet zo beperkt mogelijk gehouden; een onderzoek op streptococcen of kweek in het medium van McCONKEY zijn dan ook niet vermeld.

Tevens is voor de bemonstering slechts één plaats aangewezen, hoewel meer monsters een vollediger beeld op een bepaald moment kunnen geven.

Teneinde echter nog een vollediger beeld van de kwaliteit van het water te krijgen, beveelt de subcommissie de volgende werkwijze aan:

1. Steeds moet vermeld worden de datum en het uur van monsterneming.
2. De monsters moeten worden genomen op de grens van het ondiepe en het diepe deel van het bassin en wel 10 cm onder het oppervlak.
3. Zo mogelijk worde vermeld het bezoekcijfer op de dag zelve en op die, daaraan voorafgaande. Is dit niet mogelijk, dan kan volstaan worden met de qualificatie: weinig, middelmatig of veel bezoek.
4. Steeds worde vermeld de datum van de laatste gehele verversing van de bassininhoud.
5. Tenslotte ware te bepalen:
   a. het gehalte aan chloriden.
   b. het gehalte aan nitrieten.
   c. het gehalte aan organische stof ($KMnO_4$-getal).
   d. het gehalte aan zuurstof.
   e. het gehalte aan koper, indien $CuSO_4$ aan het water is toegevoegd.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

628.515 : 628.112.1 : 614.777(43)

De stortplaatsen der puinopruiming in gebombardeerde Duitse steden bedreigen de bruikbaarheid van het grondwater, waaruit nabij gelegen prises d'eau putten

Dat stortplaatsen van vast stadsvuil, zelfs op vrij grote afstand, de bruikbaarheid van grondwater voor de watervoorziening kunnen te niet doen, is reeds sedert jaren aan de dag gekomen, doch na Wereldoorlog II heeft zich (in Duitsland) een grote uitbreiding van dat gevaar gedemonstreerd, welke veroorzaakt wordt door de stortheuvels, die men in gebombardeerde steden bij de puinopruiming heeft moeten maken. Er bestaan van deze die van 10 tot 20 millioen m³ puin bevatten en die een oppervlakte van meer dan 1 km² beslaan. Dat puin bestaat uit: brokken pleister, kalk, gips, beton, bak- en natuursteen, stukken ijzer, organische stoffen enz.

Door het koolzuur-houdende regenwater — nog koolzuur-rijker geworden bij het passeren van het puin — worden de oplosbare stoffen uitgeloogd. Dat water zakt door tot het grondwater, dat door de menging er mee harder wordt en rijker aan sulfaten, ijzer enz.

In de hieronder gegeven staat illustreren de getallen de bedoelde bedreigingen. Het geval betreft het *onbruikbaar worden* (na enige jaren) van een prise d'eau ener drinkwatervoorziening voor een Duitse stad, doordat een verlaten zandgroeve in gebruik was genomen voor stortplaats van: puin, stadsvuil, as en slakken. De afstand tot de vermelde prise d'eau bedroeg van 300 tot 500 m.

I	II	III	IV
verontreinigingen	Het water der prise d'eau *vóór* en *na* dat het verontreinigde water tot deze was doorgedrongen		Water, ontnomen aan de grond 5 m onder de bodem van de (gedeeltelijk gevulde) groeve
	mg	*mg*	*mg*
verdampings-resten	179	710	5200
sulfaten	36	200	1143
vrij koolzuur	11	81	90
hardheidsgraad *DH*	2,4°	24°	147,6°

Bij vergelijking der getallen van de kolommen II en III spreekt de grote achteruitgang van de kwaliteit van het water.

Bekendheid van de verantwoordelijke instanties met de *grondwaterstromingen* in de omgeving van een watervang moet leiden tot het kiezen van stortplaatsen, die geen gevaar *kunnen opleveren* voor de hier bedoelde verontreiniging.

„Das Gas- und Wasserfach" 31 Juli 1951. A. A. M.

628.341

Het vergroten van de capaciteit der bezinkinrichting van een installatie voor de reiniging van afvalwater door het vergroten van het nuttig effect der procédé's

In Cambridge (Mass.) was de capaciteit van de dubbele bezinktank (zie de dwarsdoorsnee in fig. 1; centraal ziet men daar de scheidingswand van de 2 tanks), onvoldoende geworden, met als gevolg overbelasting en een zeer onvoldoende bezinking. Aanvankelijk heeft men 2 nieuwe dubbele tanks willen toevoegen, welke oplossing echter door plaatsgebrek bemoei-

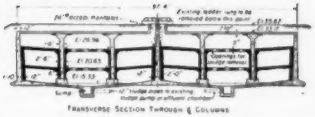


Fig. 1. Dwarsdoorsnede bezinktank.

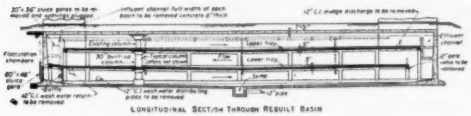


Fig. 2. Lengtedoorsnede bezinktank.

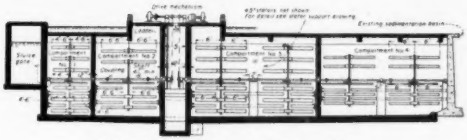


Fig. 3. Lengtedoorsnede flocculator.

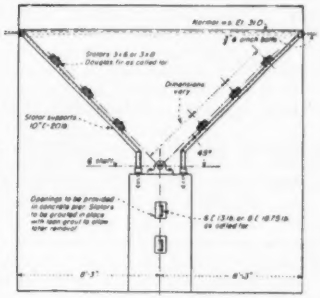


Fig. 4. Dwarsdoorsnede flocculator.

lijkt werd. Daarom heeft men verkozen om de vergroting der tank-*oppervlakte* te verkrijgen door in elke der bestaande tanks 2 tussenvloeren aan te brengen, zoals fig. 1 ze (in zwart) aangeeft. Aldus heeft men 3 boven elkaar gelegen tanks verkregen, elk met een hoogte, die ongeveer $^1/_3$ is van de oorspronkelijke. De totale oppervlakte is (bijna) verdrievoudigd. De geringere hoogte vergroot, door de verkorting van de verticaal af te leggen weg, de snelheid van de neerslag der zwaardere deeltjes, doch ze vermindert de gelegenheid tot flocculatie van de vlokachtige (om deze vermindering in een, zelfs krachtige, verbetering om te zetten werd een mechanische flocculeer-inrichting aangebracht, zie hieronder). In de oude (dubbele) tank was de te doorstromen doorsnede 150 m² en was de af te leggen weg bijna 40 m lang. Een vulling (dus bijna 6000 m³) had 94 minuten nodig voor de doorstroming, dus met een snelheid van 0.44 m per minuut. Door de verbouwing is de doorstromings-doorsnee tot ca 50 m² gereduceerd, de lengte werd ca 120 m en de snelheid ca 1,32 m per minuut, bij dezelfde duur van het verblijf in de tank.

Het rioolvocht wordt in de onderste gang toegelaten, stroomt dan, zoals in fig. 2 door pijltjes is aangeduid, van links naar rechts, doorstroomt daarna de middelste van rechts naar links en ten slotte de bovenste van links naar rechts.

De aangebrachte tussenvloeren liggen, evenals de oude vloer, onder hellingen, die het gemakkelijk verwijderen van het bezonken slib bevorderen (zie ook in fig. 1 de „openings for sludge removal"), doch voor dat doel zijn thans ook straalspuit-inrichtingen aangebracht.

De figuren 1 en 2 tonen de kolommen (in fig. 2 zijn die, behoudens een enkele, voor de bovenste zoldering niet in tekening gebracht); ze geven ook haar verzwaring (over $^2/_3$ der hoogte) van d = 45 cm tot d = 75 cm.

De samenstelling van het plaatselijke rioolvocht is zodanig, dat een flocculator goede diensten kan bewijzen. De daarvoor nodige tank werd daarom bij de verbouwing tegen de bezinktank (bovenstrooms) aangebracht. Een groot deel der in het vocht zwevende stoffen toch heeft een zodanige vorm (te vergelijken met die van sneeuwvlokken), dat ze niet, of slechts zeer langzaam, bezinken. Ze pakken echter samen als ze met elkaar in contact komen en krijgen daardoor een vorm, die wèl bezinking toelaat. Weinig-intensief roeren, zoals dat in een flocculator plaats vindt, bevordert die samenpakking (en daarbij tevens de intensieve menging van het rioolvocht met de toegevoegde aluin).

De nieuwe viervoudige tank en daarbij de roerinrichting (volgens een nieuw ontwerp) worden gegeven door de figuren 3 en 4. Fig. 3 is de lengtedoorsnede, die door het rioolvocht van links naar rechts doorstroomd wordt. Fig. 4 geeft de dwarsdoorsnede, die 4 × naast elkaar voorkomt. In fig. 3 ziet men deze 4 compartimenten, waarin tezamen 6 verticale assen. Om die assen draaien vleugels; het zijn dus rotoren. Deze laatstgen. zijn in fig. 3 ingetekend, zij het, om duidelijk te blijven, niet in de juiste stand.

Tussen, d.w.z. onder en boven, de draaiende vleugels zijn vaststaande, dus statoren, aangebracht. Deze worden in fig. 4, die een dwarsdoorsnede over compartiment 4 geeft, eveneens in dwarsdoorsnee, getoond. Fig. 3 geeft wèl de statoren, die aangebracht zijn in het deel van de tank, dat gelegen is onder de horizontale as, die de draaiende beweging, van de centrale schacht uit naar de verticale rotor-assen overbrengt, doch in het bovengedeelte zijn ze, om de tekening niet te veel te bezwaren, weggelaten. Fig. 4 geeft echter ook deze; ze zijn zo geplaatst, dat ze een maximaal effect beloven.

A. A. M.

Engineering News Record, 29 November 1951.

BOEKENNIEUWS

628.2/.3

Karl Imhoff. Taschenbuch der Stadtentwässerung. 14e uitgave, 326 blz. Uitgever R. Oldenbourg, München.

Stellig kan worden gezegd dat, als gevolg van een gestadig groeiende behoefte aan een gezonde waterhuishouding, de belangstelling voor de techniek der afvalwaterreiniging de laatste jaren sterk is toegenomen.

Het is derhalve van belang, te kunnen wijzen op de onlangs verschenen 14e uitgave van het bekende „Taschenbuch" van Dr. Ing. Imhoff, hetwelk vanwege zijn kwaliteiten, aan de ingenieur, die op dit terrein werkzaam is, zulke bijzonder goede diensten kan bewijzen.

Imhoff was jarenlang „Baudirektor" van het Ruhrverband. Als zodanig en mede door zijn internationale connecties heeft hij een uitermate rijke ervaring verkregen in het ontwerpen, zowel als in de bedrijfsvoering van zuiveringsinstallaties en het is m.i. verheugend dat een deskundige als hij zijn kennis dienaangaande, door middel van zijn handboekje, heeft willen doorgeven. Speciaal op dit terrein is doorgeven van ervaring zo belangrijk, daar (nog) lang niet alles in feilloze formules is weer te geven.

De schrijver heeft zich, bij het schrijven van zijn boek, beperkingen opgelegd, — een beperking waarin zich m.i. de meester toont — en een zekere theoretische vorming van de gebruiker voorondersteld.

Imhoff begint zijn voorwoord met te zeggen dat de ingenieur, die zich moet bezig houden met de afvoer van het stedelijk afvalwater, in dit werkje datgene vindt, wat voor de oplossing van die taak nodig is, met voorbijgaan van moeilijke en tijdrovende berekeningen, daar bij een juist gebruik van ervaringscijfers het beoogde doel even goed wordt bereikt.

Ik meen dat hiermede het boek volkomen is getypeerd.

Het eerste deel behandelt de riolering en de dimensionering daarvan, t.b.v. de afvoer van afval- en regenwater. Dit gedeelte is t.o.v. vorige uitgaven nagenoeg niet veranderd.

Deel twee, verreweg het belangrijkste, behandelt na een hoofdstuk over de algemene grondslagen, de afvalwaterreiniging in al haar facetten. Veel aandacht wordt gewijd aan de biologische reinigingsmethoden, benevens de zo moeilijke slibbehandeling.

Dit deel wordt afgesloten door twee hoofdstukken, betreffende de zelfreiniging van met afvalwater belaste rivieren (en andere openbare wateren). Hier verricht het begrip „Abwasserlast", zijnde het aantal inwoneraequivalenten welke per seconde per liter rivierwater, op de rivier wordt gebracht, goede diensten.

De in beide delen behandelde onderwerpen, worden met rekenvoorbeelden en grafieken toegelicht.

Tussen de tekst zijn veel literatuurverwijzingen opgenomen, welke de gebruiker de gelegenheid bieden, elders op de betreffende onderwerpen dieper in te gaan. Dit verhoogt de waarde van het boekje uitermate.

Voorts zij vermeld dat deze druk geheel in overeenstemming is gebracht met de huidige stand van de techniek der afvalwaterreiniging. Omgewerkt, of wel aanzienlijk uitgebreid t.o.v. vorige uitgaven, zijn de gedeelten betreffende de slibbehandeling, het afvalwater der industrie, de meer doelmatige beluchting en de daarmee verband houdende methode der „getrapte" beluchting (Step-aeration) en de hoogbelaste levend-sl b installaties, volgens GOULD.

Het wekt bewondering dat IMHOFF in zo kort bestek, zoveel op duidelijke en pakkende wijze heeft gegeven en aldus een practisch handboek(je) heeft samengesteld, waarvan de gebruiker slechts plezier beleeft.

Ir A. MAST.

533.276

F. BRADTKE en W. LIESE. Hilfsbuch für raum- und aussenklimatische Messungen. Springer Verlag 1952. 2e druk, 108 blz., 37 figuren. Prijs DM 15.

De inhoud van de tweede druk komt in hoofdzaak overeen met de in 1937 verschenen eerste druk, hoewel hier en daar de indeling enigszins is veranderd en wijzigingen zijn aangebracht. De eerste beide hoofdstukken, waarin de physiologische grondslagen van de warmteregulatie van het menselijk lichaam en de invloed van het klimaat op deze warmteregulatie worden behandeld, hebben enige uitbreiding ondergaan. Zij geven een, uiteraard nog beknopt, maar duidelijk overzicht. Het viel mij op dat weinig resultaten van nieuwe onderzoekingen werden vermeld; bij de literatuuropgaven wordt slechts sporadisch een verwijzing naar recente, niet van Duitse oorsprong zijnde publicaties aangetroffen.

In het derde en vierde hoofdstuk wordt van de daarin genoemde meetinstrumenten en meetmethoden alleen de katathermometer zeer uitvoerig besproken. Daaraan zijn evenveel bladzijden gewijd als aan alle andere instrumenten gezamenlijk. Dit zal verband houden met het feit dat de schrijvers de droge katathermometer het geschiktste instrument achten ter bepaling van een „resulterende grootheid" als totaalindruk voor de toestand van het klimaat. De afkoeling van het instrument wordt beïnvloed door drie van de vier basisgrootheden, nl. luchttemperatuur, stralingstemperatuur en luchtsnelheid. Bij hoge temperaturen (30° en hoger), waar de vochtigheid van de lucht belangrijk gaat worden, zal naar mijn mening de droge katathermometer minder geschikt zijn. De natte katathermometer zou in aanmerking kunnen komen, doch volgens de schrijvers is over het verband tussen de afkoeling van dit instrument en de menselijke reactie nog weinig bekend.

Het blijkt niet zo te zijn dat voor even behaaglijke toestanden ook de katawaarde

$$A \left(= \frac{\text{ijkconstante}}{\text{afkoeltijd}} \right)$$ constant is. Dit is wel het geval voor de grootheid.

$$B \left(= \frac{t_1}{A} = \frac{\text{luchttemperatuur}}{\text{katawaarde}} \right),$$ die volgens de schrijvers een waarde 3 moet hebben bij luchtsnelheden van 0,2 tot 1,2 m/sec.

Duidelijk toegelicht wordt ook de mogelijkheid om de katathermometer (de gewone of nog beter de verzilverde) te gebruiken als snelheidsmeter, en een combinatie van een gewone met een verzilverde ter bepaling van de stralingstemperatuur. (Aan dit onderwerp is ook gewijd het artikel van de recensent: Metingen met katathermometer, Warmtetechniek 1939, 11 en 12, terwijl een en ander meer beknopt voorkomt in het boekje „Klimaatregeling in Woningen en Werkruimten").

Er ontbreekt een vermelding, dat in de laatste oorlog in Engeland enige katathermometers zijn ontwikkeld, waarbij de tijd wordt bepaald, waarin de instrumenten afkoelen van resp. 54,5 tot 51,5 en van 65,5 tot 62,5° C. Deze katathermometers zijn bedoeld om bij hoge temperaturen te gebruiken, hoewel het m.i. juist twijfelachtig is of daarbij de droge katawaarde *A* (of de grootheid *B*) wel een redelijke maatstaf voor het klimaat is.

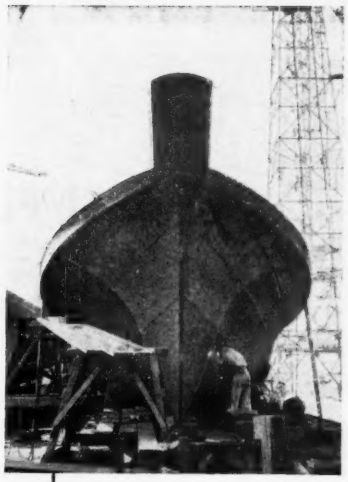
Alle andere resulterende grootheden, zoals effectieve temperatuur (ASHVE), equivalente temperatuur (Dufton) enz. enz., worden slechts in het kort besproken. Ook de meting van de basisgrootheden luchttemperatuur, vochtigheid en luchtsnelheid wordt zeer beknopt maar wel duidelijk behandeld. Een beknoptheid, die op sommige punten tot een storende onvolledigheid voert, zoals bijv. het niet vermelden van thermoelementen bij de temperatuurmeting en van registrerende instrumenten in het algemeen.

Het laatste hoofdstuk en het aanhangsel met tabellen bevat een aantal grondslagen en normen voor verwarming, zuiverheid van de lucht, ventilatie in woningen, kantoren, fabrieken enz.

Hoewel in het bovenstaande enkele critische opmerkingen zijn gemaakt, moet als geheel gezegd worden dat het boekje een duidelijk en beknopt overzicht omvat voor diegenen, die zich willen oriënteren over de grondslagen voor de warmteregulatie en over het verrichten van klimaatmetingen. Ten aanzien van de katathermometrie is het werkje, dat druktechnisch zeer goed verzorgd is, als uitstekend te qualificeren.

Ir D. VAN ZUILEN.

Inhoud GEZONDHEIDSTECHNIEK 8: Het verrichten van arbeid in zeer warme omgevingen, door ir D. VAN ZUILEN. Voorlopige aanbevelingen inzake de kwaliteit van zwemwater, opgesteld door de „Commissie Zwembaden T.N.O." — Korte Technische Berichten: De stortplaatsen der puinopruiming in gebombardeerde Duitse steden bedreigen de bruikbaarheid van het grondwater, waaruit nabij gelegen prises d'eau putten. Het vergroten van de capaciteit der bezinkinrichting van een installatie voor de reiniging van afvalwater door het vergroten van het nuttig effect der procédé's. — Boekennieuws: KARL IMHOFF, Taschenbuch der Stadtentwässerung, door ir A. MAST. F. BRADTKE en W. LIESE, Hilfsbuch für raum- und aussenklimatische Messungen, door ir D. VAN ZUILEN,



Aanlassen
van de neus van
veerboot „Besiktas"

L. SMIT & ZOON

KINDERDIJK

10

Slijp met lucht

Grasso's pneumatische handslijpmachine
Types S 50 - S 60 - S 80

Met ingebouwde regulateur. Alle aan slijtage onderhevige delen zijn extra-gehard en geslepen. As van veredeld chroomnikkelstaal. Door aluminium-legering een uiterst robuust, doch bijzonder licht gereedschap.

Waarom? Omdat U door de hoge omwentelingssnelheid van een Grasso-luchtslijpmachine (5000-6000 omw. p/m.) sneller, dus méér, dus goedkoper kunt produceren dan met enig ander slijpgereedschap.

GEEN RISICO.....DUS GRASSO!

GRASSO's

MACHINEFABRIEKEN N.V. 'S-HERTOGENBOSCH

N.V. ZUURBESTENDIGE APPARATENFABRIEK **D. B. KOOIMAN & ZOON „Z.A.F."**

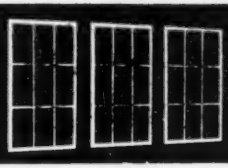
FABRIEK: NOORDHOEK 27-29, PAPENDRECHT. TEL. 7141. POSTADRES: POSTBUS 74, DORDRECHT

APPARATEN IN ROESTVRIJSTAAL, IJZER, KOPER, ALUMINIUM.

LOODWERK: HOMOGEEN VERLODEN - MET LOOD BEKLEDEN.

ROESTVRIJSTALEN EN LODEN AFSLUITERS.

stalen ramen



ELAND-BRANDT
LUNBAANSGRACHT 189
AMSTERDAM

Heetwaterinstallaties

Centrale Verwarming
Fabrieksinstallaties door stoom en heet water
Luchtbevochtiging en ontneveling
Oliestookinrichting
Industriële Drooginstallaties

WARM · KOUD · DROOG · NAT
W&D
Opgericht 1875

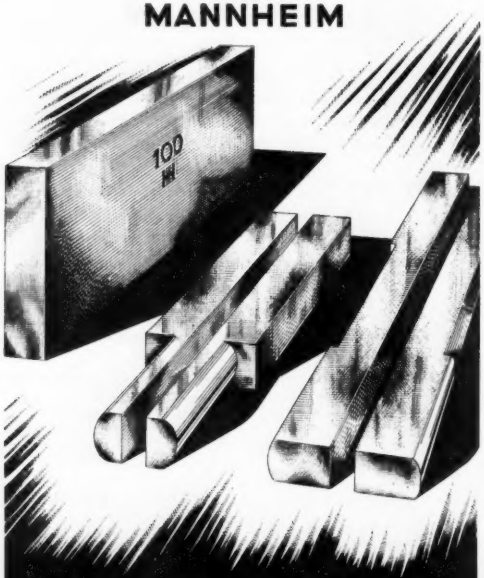
Wolter & Dros

Ingenieursbureau / Amersfoort

Bijkantoren:
Amsterdam, Rotterdam en Vught

HOMMEL WERKE

MANNHEIM

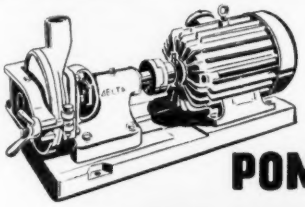


Parallel-eindmaten in 6 nauwkeurigheidsklassen • grenspenkalibers • verstelbare grensbekkalibers • schroefdraadkalibers • conuskalibers • micrometers • lengtemeetbanken • linealen • precisie-verdeelkoppen • speciale meetinstrumenten • universele instrumentmakersbankjes.

Tevens zijn leverbaar:
Optische meetapparaten voor absolute en vergelijkende metingen • meetmicroscopen • optische verdeelkoppen • electrische en pneumatische comparatoren • complete inrichtingen voor meetkamers.

LINDETEVES N.V.
METAALBEWERKING

KANTOOR EN SHOWROOM: NIEUWMARKT 17-23 - AMSTERDAM-C. - TEL. 40345 EN 46974



POMPEN

VOOR ZUIVEL- EN LEVENSMIDDELEN INDUSTRIE

Koelwaterpompen, pekelpompen.
Pompen voor flessenspoelmachines.
Circulatiepompen, loogpompen.
Ketelvoedingpompen, condenswaterpompen.
Onverstopbare pompen voor dikke vloeistoffen, melasse e.d.
Bronzen of roestvrij stalen pompen voor vruchtensappen, enz.
Onze pompdeskundigen zullen U gaarne adviseren.
Melkpompen van roestvrij staal, weipompen.
Watervoorzieningsinstallaties.
Zelfaanzuigende pompen.
Uitvoerige aanbiedingen en prospectussen worden U gaarne gezonden.

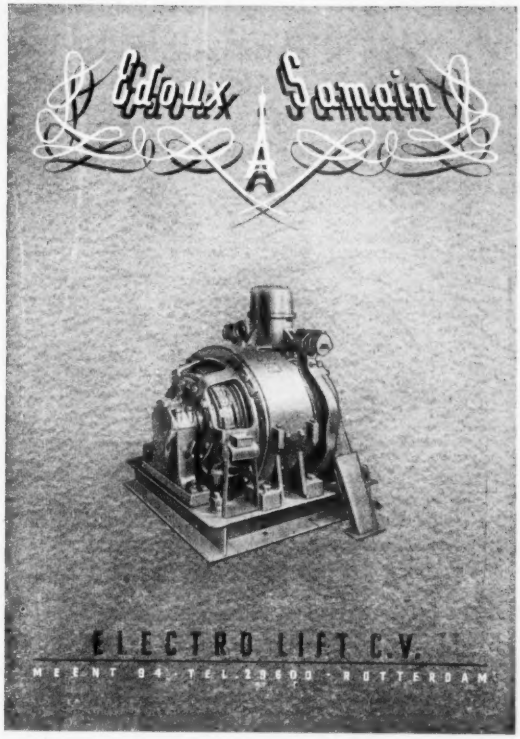
DELTA

Delta-pompen worden vervaardigd door specialisten

POMPENFABRIEK DELTA N.V., HENGELO (O.)
Telefoon K 5400 - 4247 (2 lijnen) – Postbus 78

BOLNES

de eenvoudige standaardmotor



SINEX-SYNTRON

I.M.C.O HOLLAND

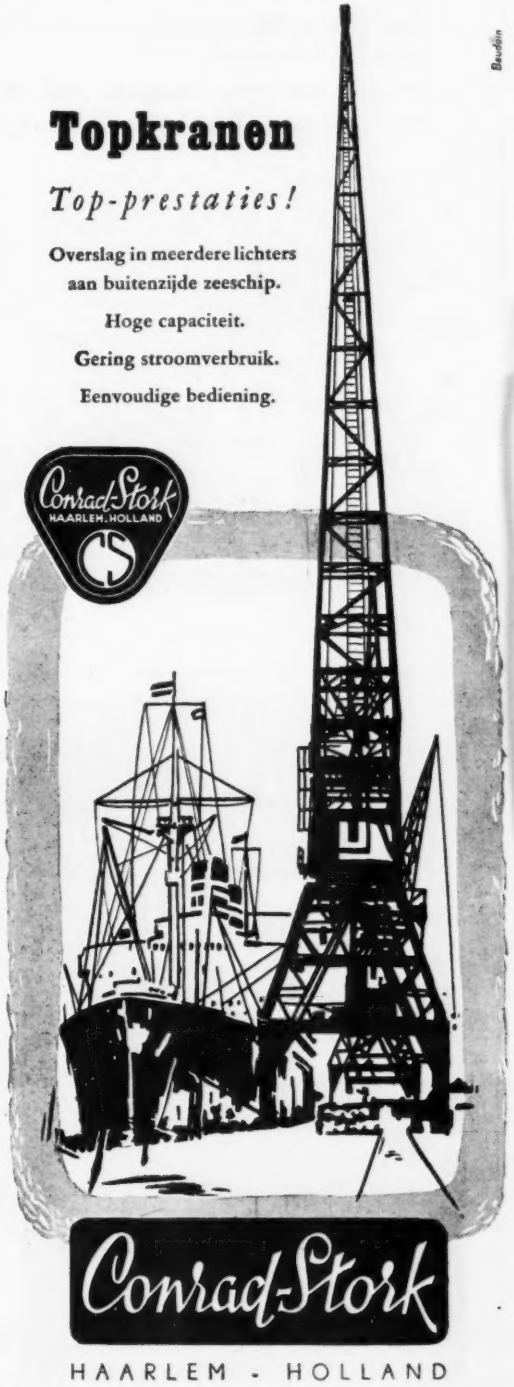
TRILZEVEN

voor elk product, nat- of droogzeven,
enkel-, 2- of 3-voudige uitvoering,
open- of stofdichte constructies.

HOOG RENDEMENT
BEDRIJFSZEKER
WEINIG STROOMVERBRUIK
GEEN VERSTOPPINGEN

niet te evenaren!

N.V. IMCO - HOLLAND
LAAN VAN MEERDERVOORT 2 A — DEN HAAG
TELEFOON 11.66.60 — 11.68.26



Topkranen

Top-prestaties!

Overslag in meerdere lichters aan buitenzijde zeeschip.

Hoge capaciteit.

Gering stroomverbruik.

Eenvoudige bediening.

EEN EIGEN PENSIOENREGELING is verre te verkiezen boven een verplicht pensioenfonds voor een gehele bedrijfstak.

Houdt het roer daarom zelf in handen door, vóór het te laat is, Uw personeel bij Amstleven te verzekeren.

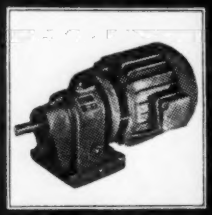
Laat U nader voorlichten door

Het Bureau voor Personeelverzekering van

AMSTLEVEN

N.V. AMSTERDAMSCHE MAATSCHAPPIJ VAN LEVENSVERZEKERING
Nieuwe Spiegelstraat 17 - Amsterdam - Tel. 63272

„GUSO"
MOTORREDUCTOREN



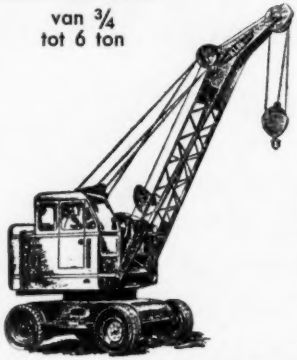
MET TANDWIELEN IN OLIEBAD —

VERKOOPKANTOOR VOOR NEDERLAND:

A. D. BOEKHOLT N.V.
GRONINGEN
AMSTERDAM ROTTERDAM

„JONES"
MOBIELE KRANEN

HIJSVERMOGENS
van 3/4 tot 6 ton



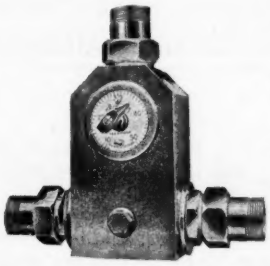
Leverbaar met alle mogelijke soorten GIEKEN ! !

Inlichtingen worden gaarne verstrekt door de Importrice voor Nederland:

BRINKMANN & NIEMEIJER N.V.
ZUTPHEN

THERMOSTATISCHE MENGBATTERIJ

„Le Cybèle"



- Door draaiing van de wijzer verkrijgt men elke gewenste temperatuur tussen 10 en 50°
- Automatische menging van koud en warm water
- Verbranden onmogelijk
- Besparing van calorieën
- Kranen- en buizenbesparing.

Te leveren in de maten ½" tot 150 mm.

Vraagt vrijblijvend inlichtingen

Alleenvertegenwoordigers:

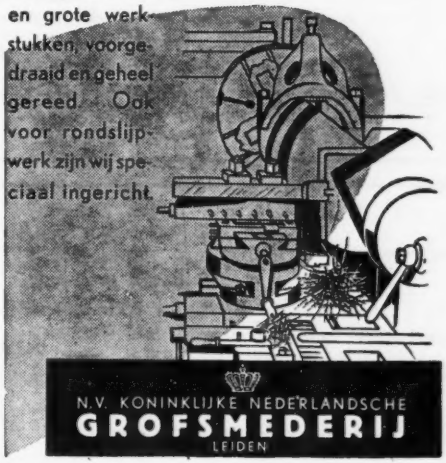
N.V. IJzerhandel Gebr. van Campen

NIJMEGEN — AREND NOORDUYNSTRAAT 3-7
TELEFOON: (K 8800) 20441 — 10 LIJNEN

Filiaal:
EINDHOVEN — ZWEMBADWEG 12 — TEL. (K 4900) 3796

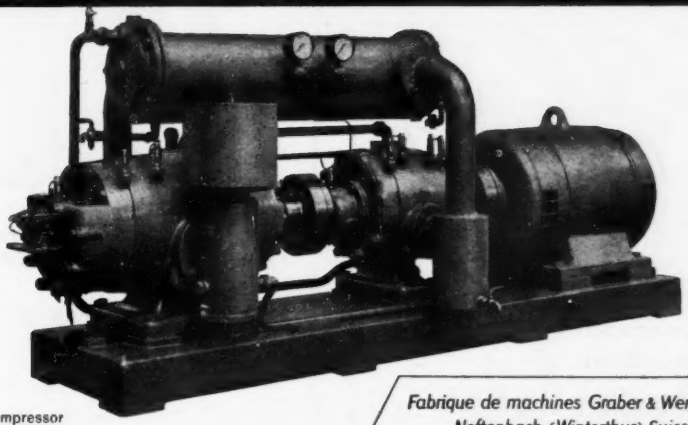
DRAAIWERK

Serie- en enkelfabricage, kleine en grote werkstukken, voorgedraaid en geheel gereed. Ook voor rondslijpwerk zijn wij speciaal ingericht.



N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE
GROFSMEDERIJ
LEIDEN

Roterende Compressoren
Graber & Wening



Tweetraps Compressor
ZK 50

Fabrique de machines Graber & Wening SA.
Neftenbach (Winterthur) Suisse

GW 304

Wij leveren half- en volautomatische installaties voor elke industrie

Vertegenwoordiger voor Nederland: **J. L. BIENFAIT,** Asterlaan 37, **AERDENHOUT,** Telefoon **HAARLEM - 27140**

BETON

MAAR... dan van N.V. SCHOKINDUSTRIE – ZWIJNDRECHT!

HEIPALEN - DAMWANDEN - KEERWANDEN - OPLANGERS - SCHOEIINGMATERIAAL

KWIKBILT-LOODSEN

GESCHOKT VOLGENS NED. OCTR. No's 36029 45140 — TEL. K. 1850 — 7145 (Na 18 uur: 6258 EN 3912)

Bij gebruik van VIBRO – in de grond gevormde betonpalen heeft men:

Uiterste zuinigheid in het gebruik van betonijzer,

Elke paal direct op de juiste lengte,

Tijdsbesparing,

Groot draagvermogen,

Verschillende puntdiameters,

Groot doordringingsvermogen,

Geen breuk,

Geen palentransport,

Maximum paallengte 26 m'

Vibro

betonpalen

Voor inlichtingen:

N.V. tot Aanneming van werken voorheen

H. J. Nederhorst,

Gouda Tel. 4841 (4 lijnen)

GERUISLOZE TANDWIELEN

van ruwhuid en kunsthars;

MANCHETTEN (dichtingen)

*

Adam - **DELFT - TEL. 30**

Filialen:

ROTTERDAM — MATHENESSERPLEIN 18 a — TEL. 30048

DEVENTER — ASSENSTRAAT 32 — TELEFOON 5280

„BOGE" LUCHTCOMPRESSOREN

Luchtgekoelde en watergekoelde uitvoering

*

Korte levertijd — concurrerende prijs

Meer dan 1000 referenties

*

BUREAU VOOR DROOGTECHNIEK & APPARATENBOUW

VOORBURG

Tel.: K 17 00 — 77 86 97 — 77 31 03

BETON

MAANDBLAD, GEWIJD AAN WETENSCHAP EN PRACTIJK VAN HET GEWAPEND BETON • ORGAAN VAN DE BETONVEREENIGING

BIJDRAGEN EN BRIEVEN BESTEMD VOOR BETON, TE ZENDEN AAN ir A. H. SWEYS, DE CONSTANT REBECQUESTRAAT 96, 's-GRAVENHAGE

624.21.037.012.47 (492-617)

Proefbelasting op spanbetonbalken van het viaduct Rozelaan te Rotterdam

door ir W. C. COEPIJN

Summary: *Load tests of prestressed concrete beams for a viaduct at Rotterdam.*
From the test results conclusions are drawn concerning the use of derived formulae.

1. Inleiding

In het najaar 1951 werd door de dienst van Gemeentewerken te Rotterdam een gedeelte uitgevoerd van een viaduct, dat na gereedkomen het begin zal vormen van een nieuwe uitvalsweg van de stad uit in noordelijke richting naar de buitenwijken Schiebroek en Hillegersberg met achtergelegen gebieden.

Dit viaduct zal achtereenvolgens de Ceintuurbaan en het Noorderkanaal kruisen. De totale lengte wordt 300 m. Het thans gereedgekomen gedeelte vormt de overbrugging van de Ceintuurbaan en bestaat uit twee overspanningen van 10 m elk.

Voor de uitvoering van dit gedeelte gold als primaire eis, dat geen stagnatie in het spoorwegverkeer mocht worden veroorzaakt. Het maken van een wegdek op ondergelegen bekisting was, in verband daarmede, niet mogelijk, aangezien tussen onderkant wegdek en hart rijdraad der N.S. niet meer dan 12 cm ruimte beschikbaar was.

Als eenvoudigste oplossing voor dit geval werd een wegdek gekozen, bestaande uit overlangs tegen elkaar sluitende gepraefabriceerde spanbetonbalken van het profiel volgens fig. 1, met daarover gestorte druklaag.

Voor dit profiel gelden de navolgende waarden:

f_b = 775 cm²
I = 58908 cm⁴.
h_o = 13.77 cm = afstand zwaartepunt tot onderzijde.
h_b = 16,23 cm = „ „ „ bovenzijde.
W_o = 4278 cm³
W_b = 3630 cm³
$K_o h$ = 4,69 cm
$K_b h$ = 5,52 cm
d = 6,31 cm resp. 7.81 cm = afstand zwaartepunt wapeningsdraden tot onderzijde in doorsnede *a*, resp. *b*.
n = 32 = aantal draden.

De balken werden vervaardigd door de N.V. Spanbeton te Alphen a/d Rijn. De wapening bestaat uit z.g. kerfdraad, dat voor het storten van het beton op de stalen bekisting werd afgespannen. Gedurende de nacht volgende op de dag van storten werd de mal in een stoomkamer geplaatst. De volgende morgen werden de uitstekende draadeinden doorgebrand, de balk ontkist en naar de opslag vervoerd. De drukvastheid der proefkuben met 20 cm zijde bedroeg na 2 dagen gemiddeld 318 kg/cm² en 28 dagen gemiddeld 400 kg/cm².

De montage der balken vond plaats op enige Zondagen, waarop tussen 10 en 18 uur geen treinen passeerden. (Zie fig. 2 en 2*a*). De balken werden op die dagen per wagon aangevoerd tot op het werk en met behulp van een motorkraan op de pijlers gehesen, die door de N.V. Aanneemmaatschappij

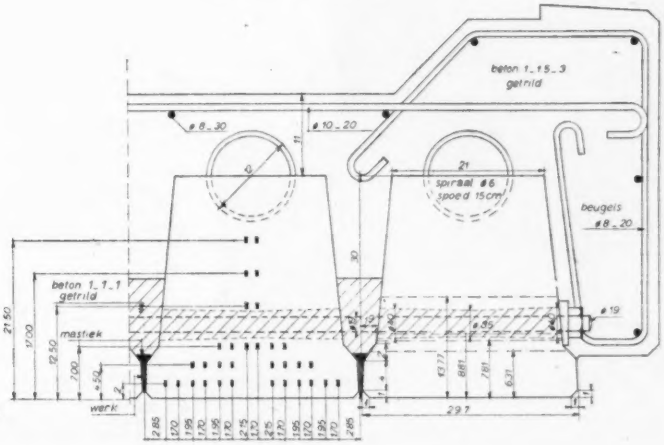


Fig. 1.
Profiel van de gepraefabriceerde betonbalk.

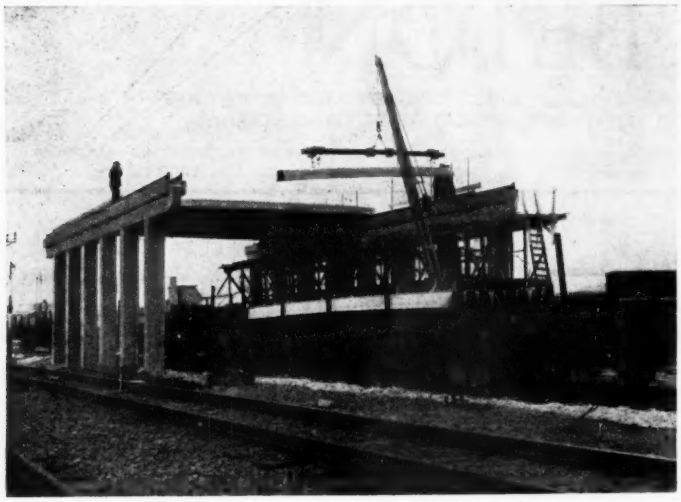


Fig. 2. Montage der balken.

Fig. 2*a*.

Fig. 3. Beugels ter bevestiging der electrische draden.

v. Eesteren te Rotterdam werden uitgevoerd. De montage werd door de N.V. Spoorwegbouwbedrijf verzorgd en zodanig georganiseerd, dat met het plaatsen van een balk gemiddeld niet meer dan 6 minuten gemoeid waren. Tijdens de montage boven het electrisch bereden spoor waren de bovenleidingen stroomloos. De balken werden daar evenwijdig aan de baanrichting gehesen tot op de hoogte tussen rij- en draagdraad en daarna een kwart slag gedraaid. Deze draden behoefden dus niet te worden weggenomen. Terstond nadat enige balken op de juiste maat waren geplaatst, werd door de afd. Electr. Tractie der N.S. aangevangen met de definitieve bevestiging van de beugels (fig. 3), die onder het viaduct de draagdraad moeten vervangen. Nadat de montage van een overspanning was voltooid, werden de naden, als aangegeven in fig. 1, met werk gedicht en ter meerdere zekerheid tegen doorlekken van water uit de verse druklaagbeton afgegoten met een weinig mastiek. Teneinde het geheel bestand te maken tegen de momenten, die in breedterichting van het wegdek kunnen optreden, werden dwarswapeningsstaven ø 19 mm aangebracht door wigvormige, overdwars in de balken gespaarde gaten ø 3½ à 4 cm. Deze staven werden, zoals in fig. 1 aangegeven, wederzijds aan de buitenzijde der randbalken met volgplaat en moer verankerd (niet voorgespannen), omdat voor het onderbrengen van haken niet voldoende ruimte aanwezig was. De langsgroeven tussen de balkjes werden daarna achtereenvolgens ongeveer over de halve hoogte volgestort met een betonmengsel, bestaande uit 1 cement, 1 zand, 1 spramex. In elke groef werd deze beton getrild tot de specie in de naastgelegen groef langs de dwarswapening uit de daarvoor gespaarde gaten werd geperst (fig. 4 en 5). Na het aanbrengen van de wapening in de afstortlaag werd deze aangebracht ter dikte van 11 cm (fig. 6).

De belasting op het wegdek wordt dus gedragen door een samengestelde constructie, waarvan de spanbetonbalkjes de trekzone vormen.

2. De proefbelasting

Ter voldoening aan de eisen van het bestek werd in de fabriek van de N.V. Spanbeton op een tweetal balken voor bovengenoemd werk, gemerkt A en B, een uitvoerige proefbelasting tot breuk uitgevoerd, met medewerking van de werkgroep beton- en staalconstructies van de nijverheidsorganisatie T.N.O. te Delft onder leiding van ir HAGEMAN van dit instituut.

De metingen bleven niet beperkt tot het bepalen van de vormveranderingen tijdens de proefbelasting, doch omvatten tevens een afzonderlijk onderzoek van de materialen beton en staal van de proefbalken.

De voornaamste meetresultaten kunnen als volgt worden omschreven:

3. Beton

a. Proefkuben met 20 cm zijde, gemaakt tijdens de balk-

fabricage, leverden een vastheid. K_{k28} van 400 kg/cm², als gemiddelde uit 6 kuben.

b. Proefkuben met 7,1 cm zijde, na de proefbelasting gezaagd uit elk der beide proefbalken, leverden bij een ouderdom van 120 dagen een vastheid van 597 kg/cm² voor A en 600 kg/cm² voor B, als gemiddelde uit 3 kuben per balk. Volgens GEHLER zou dit cijfer ongeveer overeenkomen met 600/1,25 = 480 kg/cm² voor kuben met 20 cm zijde. De verhouding der kubusvastheden na 120 en 28 dagen zou dus ongeveer 1,2 bedragen, hetgeen onbetekenend lager is dan de desbetreffende gegevens van Dr. SALIGER (zie Der Stahlbetonbau, pag. 51).

c. Prisma's 35 × 9, 5 × 9,5 cm, gezaagd uit balk B, leverden bij een ouderdom van 130 dagen, een prismavastheid K_p van 420 kg/cm², als gemiddelde uit 2 proefstukken. Op grond van bovengenoemde meetresultaten is de verhouding K_p/K_{k28} voor deze beton dus te stellen op 420/480 = 0,86.

Ir RENGERS vond destijds voor een dergelijke betonkwaliteit een lagere verhouding, nl. 0,7. Dit is verklaarbaar uit het feit, dat de slankheid van zijn proefstukken 6 à 7 bedroeg, terwijl dit voor de prisma's sub *c* niet meer dan 3½ is. Volgens HUMMEL (Das Beton-A-B-C) zou bij een slankheid van 3½ de verhouding 0,775 à 0,875 bedragen, hetgeen dus met bovenstaande uitkomst goed overeenstemt.

d. Het σ-ϵ-diagram, gemeten aan de sub *c* genoemde 2 prisma's, leverde een specifieke samendrukking bij breuk, ϵ_{br} = 1,35‰. Het diagram verloopt tot 166 kg/cm², met ϵ = = 0,45‰, vrijwel rechtlijnig, waaruit E_{dr} = 366.000 kg/cm² voor dit gebied volgt. Het gevonden cijfer voor ϵ_{br} wijkt niet veel af van de waarde $\sqrt{K_k/210} = \sqrt{480/210}$ = 1,53‰, die door ir RENGERS werd bepaald uit zijn proefnemingen in 1933.

e. De opstelling van de proefbelasting is schematisch weergegeven in fig. 7. Hierin betekent G het vijzelgewicht (130 kg voor A en 170 kg voor B); P de vijzeldruk en g het eigengewicht van de balken (187 kg/m¹). Men vindt dus Mg = 187 × × 9,96²/8 = + 2300 kgm.

M_G = 2,98 × 130 = + 388 kgm voor A en 2,98 × 170 = = + 508 kgm voor B.

M_P = + 2,98 × P kgm.

Het moment t.g.v. de voorspanning in de wapening bedraagt in doorsnede *a* overeenkomstig de gegevens van fig. 1

$$\frac{-V\,(30 - 6{,}31 - 16{,}23)}{100} = -0{,}0746\ V \text{ kgm.}$$

De vijzeldrukken werden gemeten met behulp van dynamometers met ingebouwde rekstrookjes. Beide balken werden achtereenvolgens tweemaal belast. De eerste maal werd belast tot even voorbij de vijzeldruk, waarbij de eerste scheur werd geconstateerd, de tweede maal tot de breuk.

f. Tijdens de belasting werd o.a. de specifieke betonsamendrukking gemeten aan de bovenzijde in de middendoorsnede *a*. Dit geschiedde met behulp van een betonrekmeter met een afleesnauwkeurigheid van 1 of 10 mikron op 40 cm meetlengte.

Uit de laatste metingen voor de breuk werd een ϵ_{br} gevonden van 2,2‰ voor balk A en 1,9‰ voor B. Deze cijfers zijn met inbegrip van de samendrukking ϵ_0, die bij P = 0 reeds aanwezig was t.g.v. V, g en G en die berekend werden op 0,81‰ voor A en 0,92‰ voor B. Ter berekening van ϵ_0 werd E aangenomen op de sub *d* genoemde waarde, terwijl voor V in rekening werd gebracht 53500 kg, overeenkomende met de blijvende voorspanning van 8500 kg/cm² in 32 draden van 0,196 cm² doorsnede elk, die aan de dimensionering van de balken in het ontwerp ten grondslag werd gelegd. De contrôle op de juistheid van laatstgenoemd cijfer op het ogenblik van de proefbelasting zal nader worden omschreven in het hiernavolgende sub *g*.

De verhouding tussen de bovengenoemde gemeten breuksamendrukking en die, welke werd gemeten aan de prisma's, genoemd sub *d*, blijkt voor balk A te bedragen 2,2/1,35 = 1,63 en voor balk B 1,9/1,35 = 1,4.

In principe is deze verhouding verklaarbaar, indien men let op de onderling zeer verschillende omstandigheden, die gelden voor de spanningsverdeling in de centrisch gedrukte prisma's en in de drukzone der op buiging belaste proefbalken. Ook

Fig. 4. De langsgroeven tussen de balken worden ter halver hoogte volgestort met betonmengsel: 1 cement, 1 zand, 1 spramex.

Fig. 5.

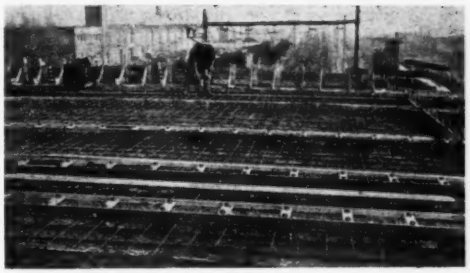


Fig. 6. De wapening in de afstortlaag.

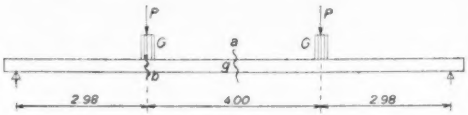


Fig. 7.

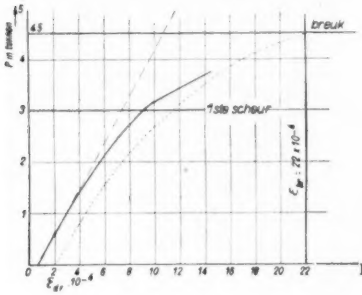


Fig. 8a.

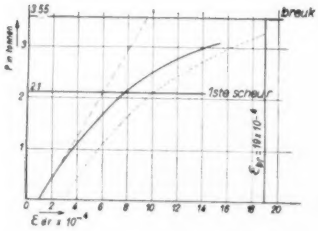


Fig. 8b.

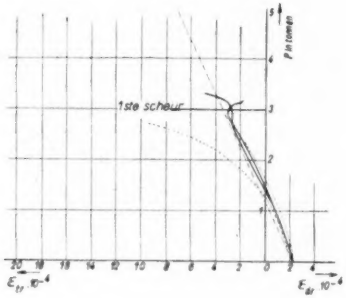


Fig. 9a.

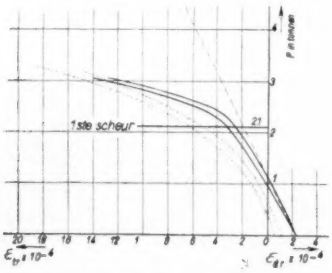


Fig. 9b.

Dr. SALIGER wijst op dit feit en noemt op grond van door hem in 1932 beschreven proeven voor bovengenoemde verhouding zelfs het cijfer 2. Hierbij dient echter in aanmerking te worden genomen, dat SALIGER zijn vergelijking betrekt op de spec. samendrukking aan het eind van wat hij aanduidt als het „bildsame Bereich" (stuikgrens), zie pag. 65 van zijn boek. Het bestaan van dit gebied is uit de door T.N.O. verrichte metingen niet komen vast te staan, en de in het voorgaande genoemde samendrukkingen zijn dan ook veeleer vergelijkbaar met die aan het begin van dit door SALIGER onderscheiden gebied. (Zie ook H. RÜSCH, Beton und Stahlbetonbau Heft 9, 1950).

Het beloop van ϵ_b aan de balkbovenzijde is voorgesteld in fig. 8*a* en 8*b*. Hieruit blijkt de tendenz van blijvende vormverandering van de P af, die correspondeert met het optreden van de eerste scheur (die bij *a* werd waargenomen bij P = 3000 kg en bij *b* bij P = 2100 kg). Tevens blijkt uit fig. 8, dat de kromme, betrekking hebbende op de herhaalde belasting (stippellijn), de neiging vertoont aan te sluiten op die van de eerste belasting (volgetrokken). Met een streeplijn is het berekende beloop van ϵ aangegeven op basis van een constante *E*-waarde van 366.000 kg/cm². De kromme volgens de metingen dekt de berekende lijn, althans voor balk A, tot $\epsilon = 0{,}4\,^0/_{00}$, zoals ook uit het ϵ-σ-diagram voor het beton te verwachten was.

g. Het is van belang, het juiste grootte van de voorspankracht te kennen op het ogenblik van beproeving der balken. Daartoe werd de betonrek gemeten aan de onderzijde der balken, zowel in doorsnede a als b (zie fig. 7). Tijdens de eerste belasting zal de randspanning aan de onderzijde en daarmede ook de rek = 0 zijn op het ogenblik, dat het drukpunt van V samenvalt met de bovenkerngrens. Het belastend moment $M_g + M_G + M_P$ is dan gelijk te stellen aan V (30—7,81—16,23 + 5,52) = 11,48 V kgcm in doorsnede b en V (30—6,31—16,23 + 5,52) = 12,98V kgcm in *a*.

Zolang de eerste scheur niet is opgetreden, werkt in de doorsnede de trekzone nog mede, en zal het belastend moment dus hoger kunnen oplopen, dan bovengenoemde waarden. Hierin schuilt de mogelijkheid uit de waarnemingen de treksterkte van het beton te bepalen; daarop zal in sub *i* nader worden ingegaan. De rekmetingen in de doorsneden *b* zijn weergegeven in fig. 9*a*, a^1, *b*, b^1, die in de doorsneden *a* in fig. 10*a*, *b*. De metingen in *b* werden verricht met Hugenbergermeters (fig. 9*a*, 9*b*) en met betonrekmeters (fig. 9a^1 en 9b^1) en bovendien onder *beide* vijzels.

De belastende momenten in de doorsneden *a* en *b* der balken A en B bedragen: (zie sub 2*d*):

doorsnede a, balk A: 2688 + 2,98*P* kgm
,, *a*, ,, B: 2808 + 2,98*P* ,,
,, *b*, ,, A: 2314 + 2,98*P* ,,
,, *b*, ,, B: 2434 + 2,98*P* ,,

Uit fig. 9*a* en 9a^1 leest men af, dat de betonrek = 0 was voor *P* = 1400, 1500, 1250 en 1400 kg, gemiddeld dus 1390 kg, uit de aanwijzing van 2 meetinstrumenten in 2 doorsneden *b*.

Hieruit volgt $V = \dfrac{2314 + 2.98 \times 1390}{0{,}1148} = 56000$ kg/m.

Uit fig. 10*a* leest men af, dat in doorsnede *a* de betonrek = 0 was voor $P = \pm$ 1300 kg. Hieruit volgt:

$V = \dfrac{2688 + 3870}{0{,}1298} = 50500$ kg.

Uit fig. 9*b* en 9b^1 leest men af, dat de betonrek = *O* is voor *P* = 1100, 1200, 1100 en 900 kg, gemiddeld dus 1075 kg, uit de aanwijzing van 2 meetinstrumenten in 2 doorsneden *b*. Hieruit volgt $V = \dfrac{2434 + 2{,}98 \times 1075}{0{,}1148} = 49000$ kg.

Uit fig. 10B leest men af, dat in doorsnede *a* de betonrek = *O* is voor *P* = 1050 kg. Hieruit volgt

$V = \dfrac{2808 + 2{,}98 \times 1050}{0{,}1298} = 46000$ kg.

Als gemiddelde uit de metingen tijdens de eerste belasting volgt dus *V* in *A* = 53250 kg en in *B* = 47500 kg.

Tijdens de herhaalde belasting waren de overeenkomstige cijfers, zoals uit de figuren blijkt:

balk A: rek in *b* = 0 voor *P* = gemiddeld 1187 kg
,, ,, *a* = 0 ,, *P* = 750 kg
balk B: ,, ,, *b* = 0 ,, *P* = gemiddeld 750 kg
,, ,, *a* = 0 ,, *P* = 500 kg.

Het is begrijpelijk, dat onder invloed van de blijvende rek,

die door de eerste belasting werd veroorzaakt, de rek = 0 tijdens de herhaalde belasting bij een lagere P wordt bereikt dan bij de eerste belasting.

De metingen tijdens de eerste belasting geven een meer aannemelijk resultaat voor de bepaling van V, waarvoor in het hiernavolgende zal worden aangehouden 53250 kg voor A en 47500 kg voor B. Het heeft er alle schijn van, dat op het moment van proefbelasting de voorspankracht in balk B aanmerkelijk lager was, dan aan de berekening werd ten grondslag gelegd.

Zoals uit de figuren 9 en 10 duidelijk blijkt, veranderen de krommen voor de eerste belasting sterk van richting van de P-waarde af, die overeenkomt met het constateren van de eerste scheur.

h. Uit de herhaalde belasting vindt men voor A breukrek onder = 3,14‰, stuik boven = 2‰, voor B: breukrek onder = 2,5‰, stuik boven = 1,6‰.

Hieruit volgt, op de basis van het beginsel van BERNOUILLI, dat op het tijdstip van breuk de hoogte x van de drukzone heeft bedragen: voor A: 11,5 cm; voor B: 11,5 cm.

Om na te gaan, of de hypothese van BERNOUILLI geldig is, zijn ook nog rekmetingen op het beton verricht in de doorsnede *a* op 13,5 cm hoogte onder bovenkant balk. Hoewel de meetresultaten op dit punt een vrij grote spreiding vertoonden, geven ze geen reden de geldigheid van deze hypothese, die bij meerdere proefbelastingen elders op bevredigende wijze kon worden aangetoond, in dit speciale geval in twijfel te trekken.

i. Uit de figuren 10*a* en *b* leest men af, dat de betonrek aan de onderzijde nul is voor P = 1300, resp. 1050 kg. De eerste scheuren werden geconstateerd bij P = 3000, resp. 2100 kg. De buigtreksterkte voor A en B kan dus worden berekend uit de momenten (3000—1300) × 2,98 = 5080 kgm en (2100—1050) × 2,98 = 3120 kgm, en bedroeg voor A: 508000/4278 = 118 kg/cm² en voor B: 312000/4278 = 73 kg/cm². Uit deze vergelijkende cijfers blijkt dat de treksterkte van balk A belangrijk hoger was dan van balk B. Op het breukmoment heeft dit echter geen invloed, tenzij men zou moeten aannemen dat de druksterkte voor de beide balken op de plaats van de breuk in overeenkomstige zin verschillend is geweest. De proefkuben, genoemd sub 2*b*, leverden wel resultaten met zeer gering onderling verschil, doch deze kuben werden niet ontleend aan de omgeving van de balkbreuk, doch aan de uiteinden der balken, die na de proefbelasting nog gaaf waren.

Het beton van de balken werd tijdens het maken verdicht met vibrators, die op enige afstand van de balkeinden aan de mal waren bevestigd. Men zou dus kunnen stellen dat de verdichting (en als gevolg daarvan de druk- en treksterkte) in de doorsnede *a* geheel anders kan zijn geweest dan aan de balkeinden en bovendien voor balk A de verhouding der beide verdichtingen anders dan voor balk B.

Op dit punt werden echter bij de onderhavige proefbalken geen waarnemingen verricht, zodat daaromtrent voor dit geval niets met zekerheid kan worden vastgesteld. Bij de interpretatie der proefbelastingsresultaten werd bovengenoemde mogelijkheid derhalve buiten beschouwing gelaten. Het kan ongetwijfeld van belang zijn bij een volgende proefbelasting te trachten ook deze mogelijkheid kwantitatief in het onderzoek te betrekken.

4. Het staal.

a. Het staal werd betrokken van het walswerk Rheinhausen. Bij de aanvang van de balkfabricage werden daarop door het metaalinstituut T.N.O. trek- en kruipproeven verricht. De ovaalvormige draaddoorsnede werd aan enige proefstukken bepaald op gemiddeld 0,207 cm². De rekkromme werd bepaald met behulp van een Batyrekmeter met 50 mm meetlengte, en leverde een vrijwel rechtlijnig verloop tot een spanning van 8600 kg/cm², hierna aan te duiden met t_{ev}, bij een rek ϵ_{ev} = 4,1‰; $t_{0,03}$ = 12800 kg/cm², $t_{0,2}$ = 15000 kg/cm² en t_{br} = 15200 kg/cm² van ϵ_{br} af = 8,5‰. De breukrek bedroeg 11—9,5 en 6% op *dp* 5—10 en 20.

Uit deze gegevens volgt dus E_{0-8600} = 2.097.500 kg/cm². Na beeindiging van de proefbelasting der balken A en B werd een 4-tal staven uit balk B door de sub 2 genoemde werkgroep

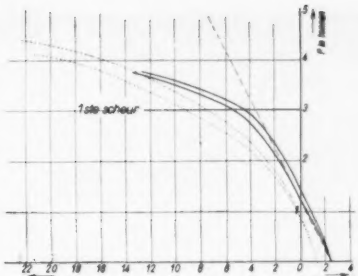


Fig. 9a¹.

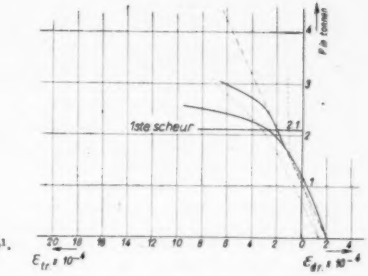


Fig. 9b¹.

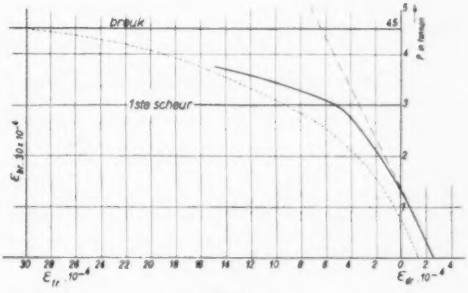


Fig. 10*a*.

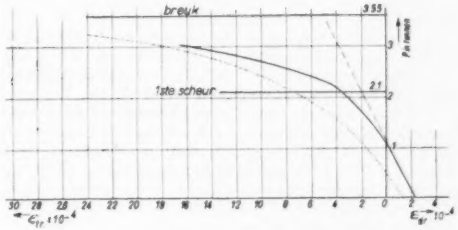


Fig. 10*b*.

opnieuw aan een trekproef onderworpen. Als gemiddelde doorsnede werd toen gemeten 0,19 cm². De rekkromme werd bepaald met een Hugenbergerrekmeter bij 20 cm meetlengte. Het beloop is vrijwel rechtlijnig tot t_{ev} = 13000 kg/cm² met ϵ_{ev} = 6,2‰; $t_{0,2}$ = 16500 kg/cm²; t_{br} = 17000 kg/cm² bij ϵ_{br} = 11,7‰. Hieruit volgt $E_{0-13000}$ = 2.097.000 kg/cm².

De verschillen in de beide rekkrommen zijn waarschijnlijk enerzijds toe te schrijven aan het verschil in meetmethode, anderzijds aan het feit, dat het staal voor de tweede beproeving ongeveer 130 dagen onder ± 9000 kg spanning had gestaan.

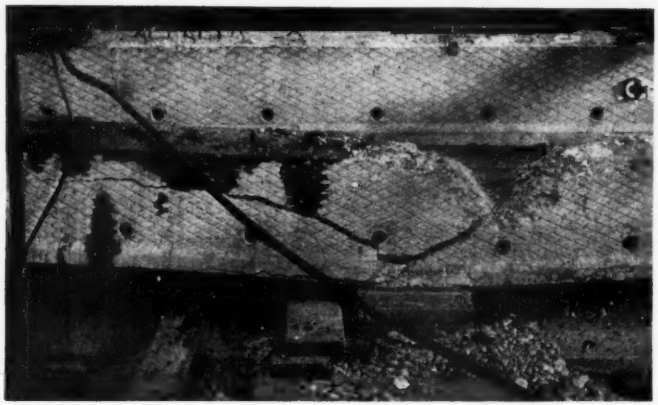


Fig. 11. Breuk in balk A.

b. De kruip werd door het metaalinstituut T.N.O. gedurende 200 uur waargenomen bij een constante spanning van 10.000 kg/cm², met gebruikmaking van een 3-tons Amsler kruipmachine en een Martens spiegelapparaat met 100 mm meetlengte en 1000-voudige vergroting, zodat 1 schaaldeel overeenkwam met een rek van 1×10^{-3}%. Daarnaast werd nog een Baty-rekmeter op de staaf gemonteerd, die bij 50 mm meetlengte directe aflezing van 1×10^{-2}% rek mogelijk maakte. Het staal vertoonde tijdens de proef een geringe kruiprek in de orde van grootte van 2×10^{-3}%. Deze kwam nauwelijks boven de meetnauwkeurigheid, waaruit blijkt dat het staal zich tijdens de kruipproef vrijwel zuiver elastisch heeft gedragen.

Ter vergelijking werden tegelijkertijd op geheel dezelfde wijze ook onderzocht een tweetal monsters rond Samescodraad *a* en *b*. De rekkrommen hiervoor leverden de navolgende cijfers:

a: (normaal) $t_{0,03} = 9600$, $t_{0,2} = 12900$, $t_{br} = 15900$, $t_{ev} = 7500$, $\epsilon_{ev} = 4{,}25$‰.

b. (speciaal) $t_{0,03} = 10200$, $t_{0,2} = 14900$, $t_{br} = 17100$, $t_{ev} = 6000$, $\epsilon_{ev} = 2{,}9$‰; breukrek 8—5,5 en 2,5% resp. 10—4,5 en 3% op *dp* 5—10—20.

De kruipproeven leverden voor dit draad bij $t = 10000$ kg/cm² een kruiprek na 60 minuten van 30×10^{-3}% en na 200 uur van 59×10^{-3}% en een uit het verloop afgeleide kruipsnelheid na 200 uur van $3{,}4 \times 10^{-5}$% voor kwaliteit *a*. Voor kwaliteit *b*. waren de overeenkomstige cijfers achtereenvolgens: $17\frac{1}{2} \times 10^{-3}$%, $32\frac{1}{2} \times 10^{-3}$% en 1×10^{-5}%.

Na 100 uur bedroeg de kruiprek voor kwaliteit *a* 53×10^{-5}% en voor kwaliteit *b* $30\frac{1}{2} \times 10^{-3}$%. Laatstgenoemde cijfers vallen dus ver boven de in de Duitse richtlijnen gestelde grens van 0,024% na 100 uur.

c. Uit de bepaling van de draaddorsnede na de proefbelasting blijkt, dat $f_s = 32 \times 0{,}19 = 6{,}08$ cm². Op grond van de sub 3*g* vastgestelde meest waarschijnlijke waarde voor *V* vindt men dat de voorspanning in de wapening van balk A kan worden gesteld op 53250/6,08 = 8750 kg/cm² en voor balk B op 47500/6,08 = 7800 kg/cm².

Het moment t.g.v. *V*, M_v, bedraagt voor A: $-53250 \times 0{,}0746 = -3960$ kgm en voor B: $-47500 \times 0{,}0746 = -3540$ kgm.

Voor $P = O$ bedraagt de berekende staalspanning in de onderste rij draden:

$$\text{voor A: } 8750 + \frac{2300 + 388 - 3960}{58909} \times 1177 \times \frac{2.097.000}{366.000} = 8605 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{voor B: } 7800 + \frac{2300 + 508 - 3540}{58909} \times 1177 \times \frac{2.097.000}{366.000} = 7720 \text{ kg/cm}^2.$$

Van *P* af = 0 tot de breukbelasting ($P_A = 4500$ kg, $P_B = 3550$ kg) is de gemeten rek volgens fig. 10A en B toegenomen met resp. 3, 14‰ en 2,5‰. Rekening houdende met de grootte van *x* op het ogenblik van de breuk, n.l. 11,5 cm (zie sub. 3-*h*) bedroeg de rekverandering in de onderste wapeningsdraden tussen $P = O$ en P_{breuk} dus:

$$\frac{16{,}5}{18{,}5} \times 3{,}14 = 2{,}8‰ \text{ voor A}$$

en

$$\frac{16{,}5}{18{,}5} \times 2{,}5 = 2{,}23‰ \text{ voor B,}$$

De staalspanning in deze draden zal dus ongeveer toegenomen zijn met 5800, resp. 4650 kg/cm² zodat de max. staalspanning op het ogenblik van de breuk ongeveer zal hebben bedragen 14400, resp. 12370 kg/cm².

Rekening houdende met de ligging van het zwaartepunt van alle wapeningsdraden (6,31 cm van de balkonderzijde af) berekent men de gemiddelde staalspanning, voor $P = 0$ op:

$$8750 - \frac{7.46}{11.77} \times 145 = 8660 \text{ kg/cm}^2 \text{ voor A en}$$

$$7800 - \frac{7.46}{11.77} \times 80 = 7750 \text{ kg/cm}^2 \text{ voor B,}$$

Tussen $P = 0$ en de breuklast geeft de gemeten rekverandering aanleiding tot een toename van deze gemiddelde spanning van:

$$\frac{12{,}2}{18{,}5} \times 3{,}14 \times 2097 = 4350 \text{ kg/cm}^2 \text{ voor A en}$$

$$\frac{2{,}5}{3{,}14} \times 4350 = 3480 \text{ kg/cm}^2 \text{ voor B,}$$

zodat de gemiddelde staalspanning op het ogenblik van breuk kan worden gesteld op:

13000 kg/cm² voor *A*
en 11230 „ „ *B*.

5. Het gemeten breuk- en scheurmoment

De breuklasten bedroegen 4500 kg voor A en 3550 kg voor B, overeenkomende met een breukmoment van $2300 + 388 + 4500 \times 2{,}98 = 16088$ kgm voor A en $2300 + 508 + 3550 \times 2{,}98 = 13400$ kgm voor B. De balkbreuk is ontstaan door overschrijding van de betonsterkte. Fig. 11 geeft de breuk van balk A weer, op de achtergrond de nog onbelaste balk B. In fig. 12 is de plaatsing van de meetinstrumenten op balk B zichtbaar.

De eerste scheur werd geconstateerd bij $P = 3000$, resp. 2100 kg, overeenkomende met $M = 11628$, resp. 9066 kgm.

6. Het toelaatbare moment

Voor de berekening hiervan zij verwezen naar het artikel van ondergetekende in *De Ingenieur* no. 15, pag. Bt. 21 e.v.v.

Hierbij zijn de navolgende gegevens te verwerken:

$t_v = 8750$ kg/cm² voor A en 7800 kg/cm² voor B.

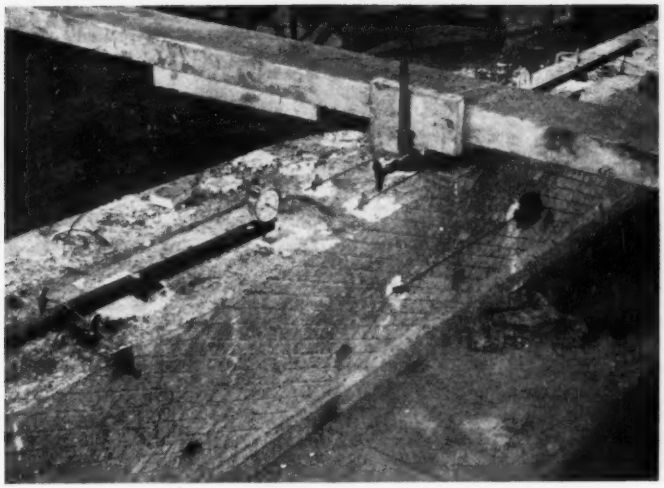


Fig. 12.
Balk B met meetinstrumenten.

$\alpha = \frac{23,69}{30} = 0,789$; $\delta = \frac{16,23}{30} = 0,541$; $k_0 = \frac{4,69}{30} = 0,156$;

$f_b = 775$ cm²; $f_s = 6,08$ cm²; $\gamma = \frac{\delta^2}{(1-\delta)^2} = 1,38$; $F = 0,357$; $H = 0,756$.

Bij volledig benutte doorsnede geldt $f_s = (1-\delta) \cdot \frac{t_b}{t_v} \cdot f_b$, waaruit volgt $t_b = 140$ kg/cm² voor A en 133 kg/cm² voor B.

Volgens fig. 5, pag. Bt. 21 vindt men voor het opneembare moment voor de volledig benutte doorsnede bij bovengenoemde max. betonspanningen:
$M_1 = 0,425 \times 140 \times 0,459 \times 775 \times 30 = 6400.00$ kgcm voor A en $133/140 \times 640000 = 610.000$ kgcm voor B.

Indien men, zoals voor bedoelde balken, de eis stelt, dat de randspanning 120 kg/cm² niet zal overschrijden, wordt het opneembare moment gereduceerd tot: 6400.00 — (140—120) $W_b = 5674$ kgm voor A en 6100.00—(133—120) $W_b = 5630$ kgm voor B.

De breukzekerheid bedraagt dan dus:
voor A: 16088/5674 = 2,85 en voor B: 13408/5630 = 2,4; dus gemiddeld 2,6 voor beproefbelasting als geheel. Als scheurzekerheid vindt men 2,05 voor *A* en 1.62 voor *B*, dus gemiddeld 1.83.

7. Het berekende breukmoment

a. Hieromtrent zij verwezen naar het artikel van ondergetekende in *De Ingenieur* no. 49, 1950, waaraan de in het volgende te noemen formules zijn ontleend.

In dit artikel werd op grond van theoretische overwegingen gesteld, dat de verhouding van f_s en bh' kan worden beschouwd als maatstaf voor het antwoord op de vraag of de balkbreuk is te verwachten wegens overschrijding van: A. de betonsterkte of B. de staalsterkte.

In geval A werd op pag. Bt. 85 voor de berekening van het breukmoment formule (14) ontwikkeld, voor geval *B* formule (15). In deze en de overige t.a.p. genoemde formules zijn enige factoren en grootheden ingevoerd waarvoor aldaar een zekere waarde werd aangenomen, doch die voor de hier besproken proefbalken aan de hand der verrichte metingen nauwkeuriger kunnen worden vastgesteld. Deze factoren en grootheden zijn voor het beton: c_1 K_p en ϵ_{br} voor het staal: ϵ_{br}, ϵ_{ev}, t_{ev} en t_{br}.

b. Volgens (10) is $c_1 = \frac{T}{K_p . b . x}$, zie fig. 3, pag. Bt. 85.

De uit meting afgeleide waarde voor x bedroeg volgens $3.h$: 11,5 cm. Voor b kan dus gemiddeld 21,5 cm worden aangehouden (zie fig. 1). Met $K_p = 420$ kg/cm², $T_A = 6,08 \times 13000 = 79000$ kg en $T_B = 6,08 \times 11230 = 68200$ kg vindt men uit (10) $c_1 = 0,765$ voor balk *A* en 0,66 voor balk B.

In Beton und Stahlbetonbau 1950, pag. 215 e.v.v. stelt Prof. H. Rüsch, München, op grond van verrichte proefbelastingen vast, dat $c_1 \times K_p/K_k$ veilig kan worden aangenomen op 0,75 à 0,80. Voor balk A wordt dit $420/480 \times 0,765 = 0,67$ en voor balk B 0,58, gemiddeld dus ± 15% lager dan het door Rüsch genoemde cijfer. F. Walley, in Mededeling B 29 voor het congres voor spanbeton te Gent, 1951, neemt — in navolging van Whitney — voor c_1 de waarde 0,85 aan, welke waarde voor de proefbalken ook ongeveer 15% lager wordt gevonden.

De gevonden waarde voor c_1 stemt beter overeen met die door Rengers en Strüssi werd voorgesteld, n.l. 0.61 (zie *De Ingenieur* 1951, no. 49, pag. Bt. 84).

c. Voor de berekening van x geldt (13*a*). Op grond van de metingen dient hierin voor $\bar{n} = E_s \cdot \epsilon_{br}/K_p$ voor balk A te worden gesteld 11 en voor balk B 9,4, terwijl $\mu = 6,08/21,5 \times 23,69 = 1,19\%$.

Aldus luidt (13*a*), met $x = s.h'$:

$$\text{voor A: } s^2 + \frac{1,19}{100} s \left(\frac{11}{0,765} - \frac{8750}{0,765 \times 420} \right) - \frac{1,19}{100} \times \frac{11}{0,765} = 0$$

$$\text{voor B: } s^2 + \frac{1,19}{100} s \left(\frac{9,4}{0,66} - \frac{7800}{0,66 \times 420} \right) - \frac{1,19}{100} \times \frac{9,4}{0,66} = 0$$

Hieruit volgt $s_A = 0,495$, $s_B = 0,5$ of $x = \pm 11,8$ cm voor beide balken. Dit komt goed overeen met de uit meting bepaalde waarde van 11,5 cm.

d. De wapeningspercentages μ_{br} en μ_{el} volgens (10*a*) worden

$$\text{voor balk A: } \mu_{br} = \frac{0,765 \times 420}{17000} \times \frac{2,2}{2,2 + \left(11,7 - \frac{17000 - 8750}{2097000} \right)} = 0,42\%$$

$$\mu_{el} = \frac{0,765 \times 420}{13000} \times \frac{2,2}{2,2 + \left(6,2 - \frac{13000 - 8750}{2097000} \right)} = 0,86\%$$

voor balk B: $\mu_{br} = 0,39\%$ en $\mu_{el} = 0,92\%$.

Gezien de aanwezige $\mu = 1,19\%$ blijkt uit voornoemde cijfers dat de balkbreuk niet zal optreden wegens overschrijding van de staalsterkte, hetgeen ook door de uitkomst van de proefbelasting werd bevestigd.

e. Het breukmoment dient dus berekend te worden met vergelijking (14), n.l. voor A: $M = 0,765 \times 420 \times 21,5 \times 23,69^2$

$(0{,}495 - 0{,}35 \times 0{,}495^2) = 15500$ kgm = 96% van het proefbelastingsresultaat, 16088 kgm.

voor B: $M = 0{,}66 \times 21{,}5 \times 23{,}69^2\ (0{,}5 - 0{,}35 \times \times 0{,}5^2) = 13600$ kgm = 101% van het resultaat der proefbelasting, 13400 kgm.

Indien men rekent volgens Mörsch (Die Ermittlung des Bruchmoments von Spannbetonbalken: Beton und Stahlbetonbau, 1950, pag. 149 e.v.v.) vindt men $M_A = 14540$ kg = 91% van de werkelijke waarde, $M_B = 14510$ kg = 108% van de werkelijke waarde.

Indien men het breukmoment zou berekenen volgens formule (15) — dus op grond van de aanname dat de breuk wordt ingeleid door overschrijding van de treksterkte van het staal — zou men vinden:

$M = 6{,}08 \times 17000\ (23{,}69 - 0{,}35 \times 11{,}8) = 20200$ kgm.

Uit het grote verschil met het gevonden breukmoment blijkt duidelijk dat formule (15) voor dit geval niet in aanmerking komt.

8. Conclusies

I. De uitslag van de gehouden proefbelasting (breukmoment) stemt goed overeen met de daarvoor in *De Ingenieur* no 49, 1950 afgeleide formules, indien daarin de, op grond van het σ—ϵ—diagram voor staal en beton gevonden gegevens, worden verwerkt, met die verstande dat voor ϵ_{br} van het beton moet worden gerekend met een waarde, die ongeveer $1\frac{1}{2} \times$ zo groot is als de uit het σ—ϵ-diagram gevonden waarde.

II. De voorgaande beschouwingen vormen een gedocumenteerd pleidooi voor de wenselijkheid dat ter berekening van het breukmoment twee afzonderlijke formules worden gebezigd, al naar gelang breukgeval A dan wel B is te voorzien.

III. Het verdient alle aanbeveling het begrip prismavastheid te normaliseren door het vaststellen van een bepaalde slankheid voor de proefstukken.

IV. Het bestaan van het door Saliger onderscheiden „bildsame Bereich" is uit de verrichte prismadrukproef niet gebleken. De opvatting van Rüsch, dat dit gebied een instabiele toestand vertegenwoordigt van tijdelijke aard, veroorzaakt door inwendige wrijving, komt daarentegen alleszins aannemelijk voor.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

691.873: 669.14.018.29

Een nieuw wapeningsstaal: Queristaal

De toelaatbare staalspanning in gewapend beton-constructies is in de grond genomen van tweeërlei invloed afhankelijk, en wel:

1. van de veiligheidscoëfficiënt, die er bestaat tussen de voorgeschreven strekgrens en de toelaatbare spanning;
2. van de grootste scheurbreedte in het beton.

In normaal gedimensioneerde gewapend beton-constructies treden bij een staalspanning van ongeveer 1000 kg/cm² de eerste scheuren op. De scheurbreedte van elke scheur groeit met stijgende belasting. Als grootst toelaatbare scheurbreedte wordt $^1/_3$ mm aangenomen.

Bij de tot nu toe toegepaste en toegelaten betonstalen kon de scheurbreedte binnen deze grens gehouden worden, en dit is vooral het geval bij balken, door de toelaatbare staalspanning te beperken.

Zo bedraagt b.v. bij staal *QR n* 48 de toelaatbare staalspanning slechts 2200 kg/cm², terwijl de strekgrens 4800 kg/cm² is. Dit betekent een veiligheid van ongeveer 2,18, terwijl volgens deskundigen een veiligheid van 1,75 voldoende is. Een verhoging van de toelaatbare staalspanning, om een economischer toepassing en besparing van het staal te verkrijgen, is alleen dan mogelijk, wanneer het gelukt de grootste scheurbreedte niettegenstaande de verhoging van de staalspanning kleiner dan $^1/_3$ mm te houden.

Benaderend kan men aannemen, dat de som der scheurbreedten gelijk is aan de totale uitrekking van het staal. Daaruit is onmiddellijk te concluderen, dat de breedte van een enkele scheur kleiner is wanneer er meer scheuren ontstaan.

Proefnemingen en theoretische overwegingen hebben aangetoond, dat het benodigde scheurbeeld met veel kleine en gelijkmatig verdeelde scheuren alleen gedwongen kan worden op te treden door een continu constructieve, dus plaatselijk werkende aanhechting tussen wapening en beton, en dat wapeningsstaal met een speciaal oppervlak deze aanhechting geeft, waaruit voortvloeit dat de toelaatbare spanningen verhoogd kunnen worden, zonder dat de toelaatbaar grootste scheurbreedte overschreden wordt.

Omdat verder deze werkzame aanhechting tussen het beton en het staal een meervoud van de natuurlijke aanhechtingsspanning bedraagt, kunnen zelfs eindhaken worden weggelaten.

De overweging, dat een verbetering van de aanhechting een verhoging van de toelaatbare staalspanning en het wegvallen van de haken mogelijk maakt en daardoor niet onbelangrijk op het staalverbruik en arbeidsloon bespaard zou kunnen worden, was de aanleiding tot het lanceren van het Queristaal.

Het Queristaal is een staal met dwarsribben. De afstand tussen deze dwarsribben bedraagt 0.7 *d*. De dwarsribben worden door twee ribben, die in de lengte lopen, van elkaar gescheiden, terwijl de tegenover elkander liggende dwarsribben bovendien ten opzichte van elkaar verspringen. De hoogte en de breedte van deze ribben veranderen naar verhouding nog naar doorsnede van het staal. Het is een natuurhard staal, met een minimum strekgrens van 5000 kg/cm², en een breukgrens van 6500 — 7500 kg/cm². De uitrekking bij breuk bedraagt minstens 10 %.

Om vast te stellen, of het Queristaal inderdaad de verwachte aanhechting veroorzaakte, werden enkele balken, gewapend met staal, beproefd. Uit deze proeven zou moeten blijken:

a. De grootst bereikbare aanhechtingsspanning bij het weglaten van eindhaken;

b. De grootste scheurbreedte bij de staalspanning van 3000 kg/cm².

Het beton van deze proefbalken bevatte 260 kg Portlandcement per m³, de mengverhouding was 1 : 7,1, de water-

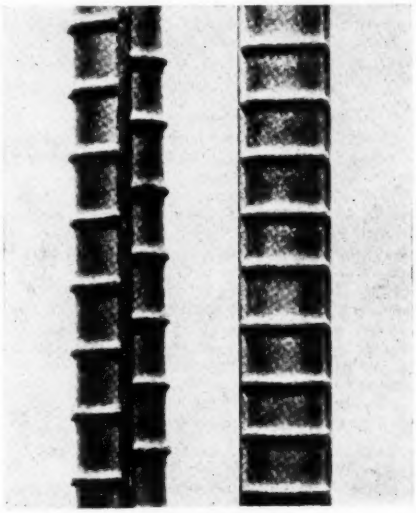


Fig. 1. Queristaal.

cement-factor 0,80 tot 0,85, de consistentie was goed plastisch, de kubusvastheid bedroeg op de dag van de proefnemingen 128 tot 151 kg/cm².

Het resultaat van de proefnemingen was als volgt:

a. Wat betreft de aanhechtingsspanning bij de balken, gewapend met 1 ø 9,52, bedroeg deze: 109 kg/cm²;
bij de balken met 1 ø 15,88 : 85 kg/cm²;
bij de balken met 1 ø 17,52 : 78,5 kg/cm², en
bij de balken met 1 ø 30 : 120,1 kg/cm².

Dat de aanhechtingsspanning bij de laatste balk groter was dan verwacht werd, is toe te schrijven aan het feit, dat de hoedanigheid van het beton bij deze balk beter was. Het voornaamste is echter, dat de orde van grootte van de gemeten aanhechtingsspanningen meer dan het viervoudige bedraagt van de tot nu toe bij gladde staven met eindhaken bekende waarden.

b. Eindhaken. De wapeningsstaven hadden bij deze proefnemingen geen eindhaken. De staven waren ongeveer 3 cm korter dan de lengte van de balken, terwijl het overstek over de opleggingen ongeveer 8 cm bedroeg.

c. Scheurbeeld. Bij alle onderzochte balken was het scheurbeeld dicht en gelijkmatig verdeeld. Geen van de scheuren had bij de opgetreden spanning van 3000 kg/cm² een grotere breedte dan 0,12 à 0,33 mm.

Resumerend kan gezegd worden, dat:

1. De aanhechtingsspanningen bij het Queristaal zo groot zijn, dat de gewenste plaatselijke aanhechting tussen beton en staal gewaarborgd is. Van eindhaken zou men — en zeker bij doorsneden kleiner dan 30 mm — kunnen afzien.

2. Het scheurbeeld en de scheurbreedte voldoen aan de theoretische gestelde en practische eisen.

Het zal dus mogelijk zijn, de toelaatbare staalspanningen in op buiging belaste betonconstructies niet onbelangrijk te verhogen.

Beton und Stahlbetonbau, Januari 1952. Sr.

620.1:666.97.001.4

Resultaten van enkele proefnemingen met spuitbeton

Trekvastheid.

Trekproeven werden genomen door het buigen van ongewapende balken en door de rek van de getrokken vezels te meten.

De doorsnede van de proefbalken bedroeg 10 cm breedte, 5.5 cm hoogte, 120 cm lengte en 110 cm overspanning. Bij een optredend buigend moment van 3220 kgcm trad breuk bij het midden van de balk op. Bij dit buigend moment moet nog gesuperponeerd worden het buigend moment, ontstaan door het eigen gewicht van de balk ter grootte van 220 kgcm. Bij het totaal-buigend moment van 3440 kgcm bedraagt de trekspanning — aangezien het weerstandsmoment van de balk 51.4 cm³ is — 66.8 kg/cm².

Volgens deze proef kan dus bij spuitbeton, dat vier tot zes weken oud is, op een trekspanning van minstens 40 kg/cm² gerekend worden; bij een veiligheidscoëfficiënt 2 kan men dus met een toelaatbare trekspanning van 20 kg/cm² rekenen, wat dubbel zo hoog is als de trekspanning bij normaal beton.

Drukvastheid.

Een groot aantal drukproeven is uitgevoerd op proefkubussen met een rib van 7 cm. Als materiaal diende Portlandcement en grind met een korrelgrootte van 6 mm.

De mengverhouding varieerde van 1 : 4 tot 1 : 6. De gevonden cijfers, die de drukvastheid aangeven, liggen dicht bij elkaar, waardoor bruikbare gemiddelden ontstonden. In doorsnee toonden de proefkubussen een drukvastheid aan, die ongeveer 2.75 zo groot is als bij gestampt beton.

Aanhechting.

a. Aan ijzer.

Proeven zijn genomen op ijzeren buizen met een uitwendige diameter van 21.8 cm, 15.5 cm lengte en 0.7 cm wanddikte, waarop, nadat ze door middel van zandstralen waren schoongemaakt, een pleisterlaag van een volumedeel cement en drie volumedelen grind met een dikte van 3,5 cm werd aangebracht en wel bij vijf buizen door betonspuiten en bij vijf andere buizen met de hand.

De proeven met de door de hand aangebrachte pleisterlaag zijn alle uitgevoerd met draadnetbewapening, daar deze op ijzer anders niet hield. Door afschuiving werd de laag op aanhechting onderzocht. Het aanhechtingsoppervlak bedroeg 822 cm².

Als gemiddelde werd voor de aanhechtingsspanning bij spuitbeton verkregen 15.4 kg/cm², bij de met de hand aangebrachte pleisterlaag 7.0 kg/cm². Volgens deze proeven vertoont dus de spuitlaag een aanhechtingsspanning op het ijzer, welke 2.2 maal zo groot is als die van de met de hand aangebrachte laag.

b. Aan beton.

Men bracht op een 8½ maand oude, gewapende spuitbetonnen plaat, mengverhouding 1 : 4, met glad oppervlak, op verschillende plaatsen een spuitbetonlaag aan van 6 cm dikte, waarvan de mengverhouding eveneens 1 : 4 bedroeg.

De zo op de wand gevormde, console-achtige stukken werden na een maand door middel van een dubbele hefboom uit *I*-profielen telkens zwaarder belast en door afschuiving op aanhechting onderzocht. Bij de proeven brak ofwel het opgespoten stuk zelf, ofwel een stuk van de oude plaat werd mee uitgetrokken. In geen enkel geval heeft het opgebrachte spuitbeton in de verbindingsvoeg losgelaten. Als gemiddelde aanhechtingsspanning werd gevonden 25 kg/cm².

Waterdichtheid en *bestendigheid tegen chemische agressie.*

Een op een poreuze betonnen plaat aangebrachte spuitbetonlaag van 2 cm dikte bleek, na 6 dagen onder een druk van 20 atm beproefd te zijn, nog volkomen waterdicht.

Door de zeer grote dichtheid van het spuitbeton bleek, dat het aanzienlijk meer resistent is tegen chemische agressie dan normaal beton.

De proeven werden genomen door het „Staatliches Material-Prüfungs-Amt" te Berlin-Dahlem. St.

629.139.25 : 624.92.012.4 : 725.391

Een nieuw type vliegtuigloods

Op het vliegveld Grimbergen bij Brussel werden door de firma Blaton-Aubert 2 vliegtuigloodsen van ieder ca 2000 m² oppervlak volgens een geheel nieuw type gebouwd. Op 4 kolommen, die binnen een cirkel met een diameter van 22 m staan, rust de cirkelvormige bovenbouw, die als een combinatie van paddestoel - en schaalconstructie kan beschouwd worden (zie fig. 1). De schaal, die de kolommen overkoepelt, is flauw gebogen, terwijl de naar buiten, onder een helling van 14° uitkragende, trechtervormige schaal een rechte doorsnede heeft. De koepel wordt bekroond door een lantaarn van 6 m diameter.

De trechtervormige schaal draagt aan een randversterking de rails voor de schuifdeuren, die 7 m hoog zijn. Waar deze

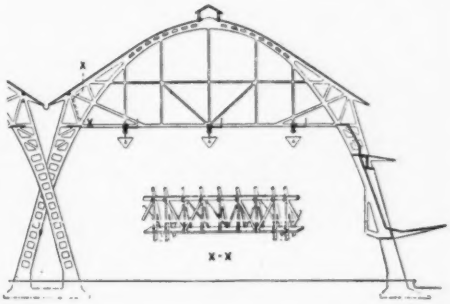


Fig. 1.

over 5 m hoogte beglaasd zijn, is de verlichting binnen, mede door de lantaarn, voldoende gewaarborgd.

De trechter-schaal is slechts 8 tot 12 cm dik. Iedere kolom brengt 250 ton over op de funderingsplaten van 2,5 × 7 m. De betonvloer, 12 cm dik, en verdeeld in platen van 4,5 × 9 m, werd berekend op twee op 4,5 m van elkaar verwijderde lasten van 1,5 ton ieder.

De loods biedt plaats aan 36 vliegtuigen. Van de 2000 m² loodsoppervlakte gaan slechts 10 m² voor de 4 kolommen af. De vorm van de loods maakt het gemakkelijk en snel in- en uitrijden der vliegtuigen, van elk punt uit, mogelijk.

Bij het betonneren van de schalen werd dagelijks een gesloten ring gestort. Voor de gehele bovenbouw van 320 m³ beton had men 10 dagen nodig. Sw.

„*La Technique des Travaux*", no. 1—2, 1952.

BOEKENNIEUWS

624.012.4: 624.012.47: 693.55: 691.328.2:666.982 (083.74) (43)

Bestimmungen d. Deutschen Ausschusses f. Stahlbeton. Uitgegeven door Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin 1950. 226 blz. Prijs 6,50 D.M.

Dit boekje bevat enige tientallen Duitse normbladen en richtlijnen voor in hoofdzaak:
gewapend beton
gewapend-betonwaren
gewapende holle vloerelementen
herstel van beschadigde betonconstructies
voorgespannen beton (elders gepubliceerd)
gewapend glasbeton
schuimbeton
beton van gebroken baksteen, tegels e.d.

Van de oudere bepalingen in de Nederlandse gewapend-beton voorschriften wekken vele de indruk opgesteld te zijn na bestudering van de overeenkomstige Duitse voorschriften. Bij de verschillende herzieningen heeft onze G.B.V. echter steeds duidelijker een eigen karakter gekregen. Merkwaardig is het daarom op te merken, dat de ontwikkeling van de techniek van het gewapend beton in beide landen tot soortgelijke wijzigingen in de voorschriften heeft geleid, hoewel de opstellende commissies in het geheel niet op de hoogte waren van elkaars werkzaamheden.

Als voorbeeld daarvan moge gelden, dat de Duitse voorschriften van 1951 evenals de G.B.V. 1950 een geheel nieuwe classificatie hebben ingevoerd voor betonstaal.

In het voorwoord staat, dat van te voren gereed gemaakte onderdelen alleen mogen worden gebruikt, indien zij vervaardigd zijn door fabrieken of aannemersbedrijven, die zich voortdurend onderwerpen aan contrôle door een erkend onderzoekingslaboratorium. Deze fabrieken en bedrijven zullen in een ambtelijk rondschrijven worden gepubliceerd. Ten gerieve van de gebruiker is achter in het boekje een lijst opgenomen van de erkende laboratoria.

Enige achterdocht wekt de mededeling op blz. 6, dat de staalspanningen zijn verhoogd omdat de economische toestand eiste, dat het staalverbruik zoveel mogelijk moest worden beperkt.

Prettig doen de pogingen aan om zwevende begrippen door objectieve cijfers te vervangen. Bijvoorbeeld is dat het geval met de toelaatbare mate van verontreiniging van de componenten van het beton.

Sommige bepalingen getuigen van een brede kijk. Zo b.v. op blz. 13: „ behalve bij sterke verontreiniging is elke in de natuur voorkomende soort water geschikt om bij het mengen van beton te worden gebruikt." Enghartig doet het daarom aan bij de paddestoelvloeren alleen de ietwat zwaarwichtige methode van de „stellvertretende Rahmen" en niet de handige methode met momentencoëfficiënten te vinden.

Kolommen mogen, wanneer er geen gevaar voor uitknikken bestaat, worden berekend volgens het z.g.„Additionsgesetz". Wordt een goede betonkwaliteit gegarandeerd, dan mag het wapeningspercentage tot 6% worden opgevoerd en, wanneer de kolomwapening uit profielstaal bestaat, zelfs tot 8%.

Deze opmerkingen mogen volstaan met een indruk te geven.

Uw recensent wil er echter nog op wijzen, dat de bestudering van de gewapend-betonvoorschriften van verschillende landen wijst op een zo grote overeenstemming in de techniek van ontwerp en uitvoering, dat uniforme internationale voorschriften gemakkelijk op te stellen moeten zijn.

Ir C. J. Louw.

MEDEDELINGEN BETONVEREENIGING

Nieuwe Leden.

Aangenomen als lid:
ir W. van Someren te Overveen.
Voor het lidmaatschap hebben zich aangemeld:
ir S. C. van Dorsser te Delft,
A. Verschuure te 's-Gravenhage,
W. P. Visser te Groningen en
Volker Beton N.V. te Sliedrecht.

Ontvangen Boekwerken.

Van „Ratiobouw":
„Verslag over het jaar 1951".
Van „Deutscher Betonverein":
„Hauptversammlung 1951, Vorträge".
Van de „Swedish Cement and Concrete Research Institute":
„Loads in reinforced concrete floor slabs and their deformations during construction";
„Stabile concrete mixes".

Ontvangen boekwerken en brochures.

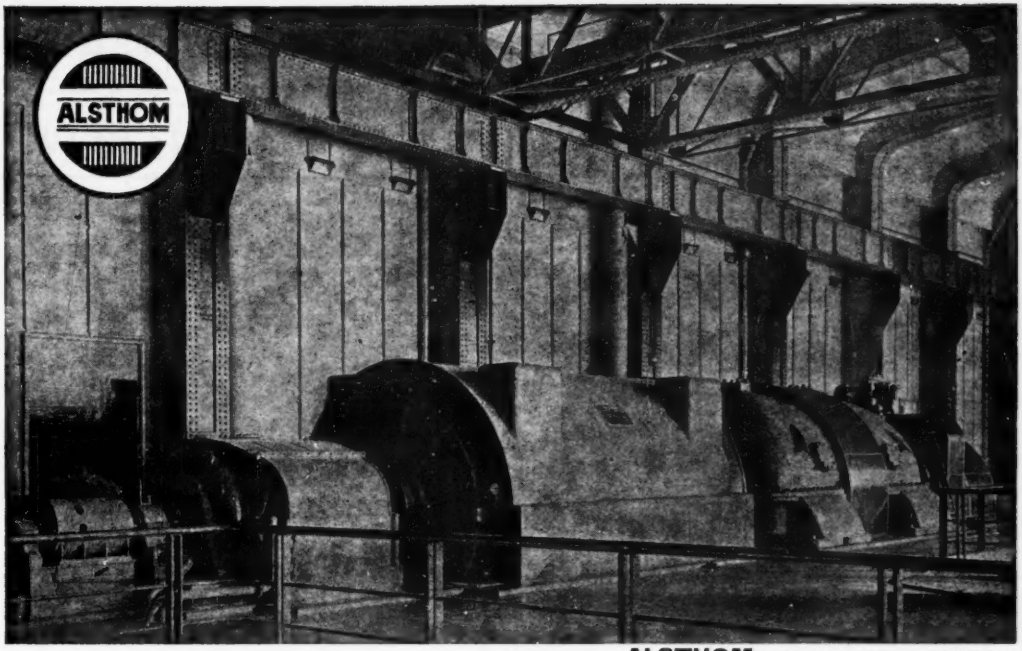
Van „Deutscher Betonverein":
„Spart Stahl im Bau" (van deze brochure werden 10 ex. ontvangen, die na aanvraag bij het Secretariaat aan belangstellenden zullen worden toegezonden).

Van Dr. Ing. Ernst Rausch:
„Maschinengründungen";
„Zur Schubsicherung im Stahlbetonbau";
„Gesichtspunkte für die Konstruktion bei neuen Bauarten im Wohnungsbau";
„Die Konstruktion geschütteter Leichtbetonwände im Wohnungsbau";
„Statische Fragen bei Anwendung des Schüttbetons für Wohnbaublöcke";
„Machinenfundamente im Bergbausenkungsgebiet";
„Pfahlgründungen im Bergbausenkungsgebiet".

Commissie „Examen Betonconstructeur".

Door de Betonvereeniging is een commissie gevormd ter bestudering van de vraag, welke normen aan het examen voor betonconstructeur gesteld zouden moeten worden. Op uitnodiging van het bestuur zullen hierin zitting nemen de heren ir J. A. H. Hartmann, ir B. H. Kimmel, ir W. van der Schrier en P. J. van Tussenbroek, terwijl de O.N.R.I. is aangezocht om een raadgevend ingenieur aan te wijzen, die bereid is om een benoeming in de commissie te aanvaarden.

Inhoud BETON: Proefbelasting op spanbetonbalken van het viaduct Rozelaan te Rotterdam, door ir W. C. Coepijn. — Korte Technische Berichten: Een nieuw wapeningsstaal: Queristaal. Resultaten van enkele proefnemingen met spuitbeton. Een nieuw type vliegtuigloods. — Boekennieuws: Bestimmungen d. Deutschen Ausschusses f. Stahlbeton, door ir C. J. Louw. — Mededelingen Betonvereeniging.



ALSTHOM turbo-generator van 50.000 kW.

Vertegenwoordiging voor Nederland en Indonesië: N.V. Algemeene Maatschappij voor Electriciteit

CGE

KONINGINNEGRACHT 64, DEN HAAG — TEL. 112010*

Technisch kunstharsperswerk

VERVANGT IN VELE GEVALLEN NONFERRO-METALEN

Transformatoren tot 10 kVA

o.a. veiligheidstransformatoren volgens voorschrift

NEDAP

N.V. NED. APPARATENFABRIEK „NEDAP", GROENLO

HÖGANÄS-BILLESHOLMS A.B., HÖGANÄS, ZWEDEN

ZUURVASTE VLOERTEGELS en VOEGMASSA'S voor Vloeren in Chemische en Levensmiddelenfabrieken

N.V. „MAVUMA" - HOOGEWAL 2 - DEN HAAG

Ir H. STREEFKERK c.i.

RAADGEVEND INGENIEUR

Adviezen betreffende:

- *Productiemethoden in steengroeven*
- *Springwerkzaamheden ten behoeve van aanleg van wegen, onderwaterwerk, enz.*
- *Het ontwerp van waterbouwkundige werken met steen als constructiemateriaal.*
- *De bereiding van toeslagmaterialen voor beton*

ADRES: JULIANALAAN 157 • DELFT

De MIDDELBARE TECHNISCHE SCHOOL TE DORDRECHT

vraagt per 1 September 1952

EEN LERAAR IN DE WERKTUIGBOUWKUNDE (w.i.)

voor tijdelijke vervanging, voor 23 lesuren per week en

EEN LERAAR IN DE WERKTUIGBOUWKUNDE (w.i.)

voor ± 20 lesuren per week.

Salaris volgens Rijksregeling.

Sollicitaties vóór 18 Augustus 1952 te richten aan de Directeur der M.T.S., Oranjelaan 12 te Dordrecht.

DE STAD DURBAN — ZUID-AFRIKA

Vacatures voor de technische staf.

Gelegenheid bestaat voor terzake gequalificeerde krachten, die vloeiend Engels spreken, te solliciteren, op 4-jaar contract, voor de volgende posten:

A. EEN CIVIEL INGENIEUR

B. EEN ASSISTENT-STEDEBOUWKUNDIGE (leidinggevend)

C. EEN ASSISTENT-STEDEBOUWKUNDIGE (leidinggevend)

D. VIER STEDEBOUWKUNDIGE ASSISTENTEN

De basis-salarissen voor deze posten en de extra-toelagen voor levensonderhoud op de tegenwoordige grondslagen zijn:

	Basis salaris	Extra-toelagen voor levensonderhoud (bij benadering)
A en B	£ 1.400 p.j.	£ 240 p.j.;
C.	£ 1.300 p.j.	£ 244 p.j.;
D van	£ 550 tot £ 750 p.j.	£ 197 p.j. bij een salaris van £ 550, teruglopend tot £ 183 p.j. bij een salaris van £ 750.

Sollicitanten, die uitgezocht worden voor een onderhoud, zullen ontboden worden naar een nader op te geven stad in Nederland en ontvangen een redelijke vergoeding van hun reis- en verblijfkosten.

Zij, die worden aangenomen, ontvangen hun reiskosten naar Durban vergoed tot een bedrag van £ 250.
Nadere bijzonderheden kunnen worden aangevraagd bij de gemachtigden van het gemeentebestuur van Durban: **Messrs. Webster, Steel & Co.** (3 St. Helen's Place, Bishopgate, London, E.C. 3, England), aan wie ook de sollicitaties moeten worden gezonden.

De sollicitaties in de Engelse taal, moeten uiterlijk 5 Sept. 1952 in het bezit der genoemde gemachtigden zijn.

N.V. BRONSWERK

vraagt voor de afd. Ketelbouw van haar fabriek te Amersfoort (A.M.A.F.) een

CHEF CONSTRUCTEUR

die belast zal worden met de leiding van de tekenkamer.

Vereisten: Ruime tekenkamerpraktijk op het gebied van ketelbouw.
Geschiktheid om leiding te geven aan tekenkamer.
Goede technische opleiding.
Leeftijd 30—40 jaar.

Uitvoerige sollicitaties schriftelijk te richten aan de Directie, Eemstraat 91 te Amersfoort.

Bij de in te stellen gemeenschappelijke dienst voor bouw- en woningtoezicht, de wederopbouw en gemeentewerken voor de gemeenten **Hengelo Gld, Ruurlo en Steenderen** (16385 ha., 15650 inwoners) gevestigd te Hengelo Gld, wordt gevraagd

DIRECTEUR

salaris *f* 6000,— — *f* 6600,— (5-éénjaarlijkse verhogingen van *f* 120,—), exclusief de bekende toelagen. Sollicitanten met ervaring, in het bezit van een diploma van ingenieur genieten voorkeur. Vergoeding van verplaatsingskosten. Sollicitaties te zenden aan de voorzitter van de Commissie voor genoemde dienst, de burgemeester van Steenderen, binnen 10 dagen na verschijning van dit blad.

Gebr. van Swaay te 's-Gravenhage

vraagt voor haar bureau te Djakarta, Surabaya of Bandung

ELECTROTECHNISCH INGENIEUR

met enkele jaren ervaring op commerciëel-technisch gebied. Bekendheid met uitvoering van electrische installaties strekt tot aanbeveling.

Brieven met volledige inlichtingen te adresseren aan de Directie, onder bijvoeging van recente pasfoto.

Voor het organiseren en opbouwen van een nieuwe afdeling (machinefabriek) zoekt gevestigde technische onderneming te Rotterdam:

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

Vereisten: diploma Delft of daarmede overeenkomend, ervaring in dgl. werk, zeer veel initiatief en in staat tot zelfstandig werken. Leeftijd tot 35 jaar. Gegadigden moeten bereid zijn zich aan psychotechnisch onderzoek te onderwerpen. Soll. onder nr. 986 aan de Uitgever van dit blad.

NEDERLAND-WATERLAND

door

IR H. A. M. C. DIBBITS

Dit fraai uitgevoerde boek is zowel interessant voor de leek als van belang voor studerenden en specialisten op het gebied van de Waterstaat.

PRIJS f 15.75 GEB.

Verkrijgbaar bij Uw Boekhandelaar

Uitgave van N.V. A. Oosthoek's Uitg. Mij., Utrecht.

Groot Plasticbedrijf vraagt voor spoedige indiensttreding een jong

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

of

WERKTUIGKUNDIG M.T.S.-er,

speciaal voor het ontwerpen van matrijzen. Enkele jaren ervaring op dit gebied strekt tot aanbeveling.
Leeftijd 30—40 jaar.
Bij gebleken geschiktheid goede vooruitzichten.
Eigenhandig geschreven sollicitaties te richten aan Drs A. Beekx, Nw. Uitleg 36, Den Haag.

GEMEENTE GRONINGEN

Bij de dienst van **Openbare Werken** te **Groningen** kan worden geplaatst

EEN CIVIEL INGENIEUR

in de rang van ingenieur (salarisgrenzen *f* 5.228,— — *f* 7.345.—) of ingenieur 1e klasse (salarisgrenzen *f* 7.080.— — *f* 8.403.—), rang en salaris nader vast te stellen naar gelang van bekwaamheid en ervaring. In de genoemde salarissen zijn alle toeslagen begrepen, behalve kindertoeslag. Reeds ingezonden sollicitaties op de advertentie in „De Ingenieur" van 9 Mei 1952 blijven desgewenst van kracht. Sollicitaties te richten aan de directeur van Openbare Werken, Ged. Zuiderdiep 96 te Groningen.

PHILIPS

N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN
EINDHOVEN

Ten behoeve van de afdeling **Technische Bedrijven** (Bouwkundige Afdeling) wordt gevraagd een

bouwkundig of civiel ingenieur

met ruime ervaring op het gebied van utiliteitsbouw, zowel wat betreft ontwerpen als uitvoering. De bedoeling is hem na gebleken geschiktheid op korte termijn de leiding van de gehele bouwkundige afdeling op te dragen.
Buitenlandse, b.v. Indonesische ervaring strekt tot aanbeveling. Leeftijd niet hoger dan 55 jaar.

Brieven met uitvoerige levensloop te richten tot de afdeling Personeelzaken, Willemstraat 20, Eindhoven, onder I. 5249.

Gezocht voor directe indiensttreding in Zuid-Oost-Azië op één-jarig contract

GEDIPL. WERKTUIGKUNDIGE

om op te treden als instructeur en actief werkend mecanicien voor diesel-scheepsmotoren.

Zij, die jaren lange ervaring hebben met General Motors diesel-scheepsmotoren, zo mede diploma's en getuigschriften kunnen overleggen, genieten voorrang. Beheersing Eng. taal vereist. Leeft. 30—40 j. Bij voorkeur ongehuwd. Voeding en huisvesting vrij boven salaris. Reiskosten worden vergoed.

Uitsl. schr. soll. onder opg. van verl. salaris te richten aan: N.V. PASUMA, SINGEL 90, AMSTERDAM.

GEMEENTEWERKEN 's-HERTOGENBOSCH

Gevraagd wordt:
aan de Afdeling „Stadsontwikkeling"

BOUWKUNDIG INGENIEUR OF ARCHITECT, H.B.O.

De functionaris zal belast worden met de uitwerking van de uitbreidingsplannen, de wederopbouw en de saneringen. Aanstelling zal geschieden in de rang van Adj. Ingenieur, Ingenieur of Ingenieur 1e kl.
Maandwedde resp. *f* 424.58 — *f* 512.78
f 512.78 — *f* 612.—
f 567.90 — *f* 700.20
afhankelijk van leeftijd en ervaring.
Kindertoelage overeenkomstig Rijksregeling.
Schriftelijke sollicitaties aan Directeur van Gemeentewerken, Achter het Wild Varken 9, vóór 10 Augustus a.s.

MIDDELBARE TECHNISCHE SCHOOL TE BREDA
vraagt per 1 September 1952

EEN WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

in volledige betrekking.
Salarisgrenzen tussen *f* 6048,— en *f* 8972,— + kindertoelage.
Sollicitaties worden binnen 14 dagen na het verschijnen van dit blad ingewacht bij de Directeur, Viandenlaan 3, Breda.

NGF

NEDERL. GEREEDSCHAPPEN FABRIEK N.V.
HOOGEVEEN

Alle speciaal- en precisiewerk, als:
SNIJ-, TREK- EN BUIGSTEMPELS, PERS- EN SPUITMATRIJZEN, BOOR-, FRAIS- EN KEURMALLEN, ETC.

Cementindustrie vraagt voor spoedige indiensttreding

CIVIEL INGENIEUR

Ervaring in voorgenoemde tak van Industrie strekt tot aanbeveling.

Brieven onder nummer 988 aan de Uitgever van dit blad.

CPD

Bij het **Ministerie van Oorlog,** Directoraat-Materieel Landmacht worden gevraagd

INGENIEURS

Diploma Technische Hogeschool Delft, dan wel gelijkwaardige opleiding vereist.

I. WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

bij voorkeur met kennis van wapenen en geschut. Taak omvat o.m. verstrekken van technische gegevens en voorlichting aan leveranciers en gebruikers, opstellen van richtlijnen, onderhoud en reparatie, beproeving en keuring.

II. NATUURKUNDIG INGENIEURS

gespecialiseerd in optische richting.
Taak omvat o.m. zorg voor optische instrumenten ten behoeve van verbindingsmiddelen, wapenen en geschut. Opstellen constructie-eisen en controleren van af te nemen artikelen, behandelen garantie zaken, advies en voorlichting aan gebruikers.

III. ELECTROTECHNISCH INGENIEURS

gespecialiseerd op het gebied van A. Radio, B. Radar, C. Meetapparatuur.

Sollicitaties onder motto G/Mino 50 onder vermelding van functie aan de

CENTRALE PERSONEELSDIENST BEZUIDENHOUT 15 DEN HAAG

Militaire ervaring strekt tot aanbeveling.

WIJ KOPEN:
alle OUDE METALEN, OUD IJZER, TEXTIELAFVALLEN enz.
UITVOERING VAN SLOOPWERKEN.
Vraagt schriftelijk of telefonisch prijsopgave.
D. KAPTEIN. — Borgerstraat 162—166 — AMSTERDAM
Tel. dag en nacht 86348 - Rechtboomsloot 83—85, Tel. 43883

DE PIJPLEIDINGEN VAN DE GROOTSTE CENTRALES IN EUROPA
o. a. Goldenberg-Werk · Centrale Fortuna · Hoofdcentrale Karnap, alsmede meer dan 100 andere centrales voor stroomlevering aan de industrie, mijnbouw en spoorwegen werden door ons ontworpen resp. grotendeels geleverd.

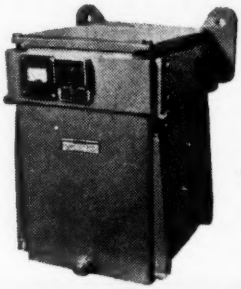
VOORTS LEVEREN WIJ:
STOOMKOELERS
REDUCEERSTATIONS
APPARATEN
PIJPSLANGEN EN
BLUSPOMPEN

PAUL KAHLE
ROHRLEITUNGSBAU G·M·B·H
DÜSSELDORF
Ingenieurs-Bureau A. H. van Gastel
BUSSUM - HOLLAND - TEL. 4683

ARTER VARIATOR

Elke snelheidsverhouding.
Geheel in olie lopend.
Ook met aangebouwde motor, reductiekast, afstandsbediening.

ALLEENVERTEGENWOORDIGER VOOR NEDERLAND:
INGENIEURSBUREAU ir P. J. PLAISIER
NASSAU ZUILENSTEINSTRAAT 13/15 — DEN HAAG
TELEFOON 776794/95/96



FANAL
METZENAUER & JUNG

Magneetschakelaars

t/m 500 A/500 V
Met of zonder therm. max. relais
In vele uitvoeringen o.a. explosievellig
Robuust en bedrijfszeker

Uitgebreide geillustreerde catalogi gratis op aanvraag

Fabrieksagent:
ELECTRO IMPORT
POSTBUS 60 • ZAANDAM • TEL. K 2980-2146

OPTIMAT, eindige

V snaren, met verbinders

METALLO
HELMOND - HOLLAND
Telefoon 2517

Job toch niet langer neem een Flex!

IMPORTEUR:
DANPOORT N.V. . ROTTERDAM-C . TEL. 84544 .

DIT IS EEN FLEX HANDSCHUURMACHINE, TYPE DL 5

LINOLEUM EN RUBBERVLOERBEDEKKING

in banen en in tegels en COLORITE-TEGELS, alsmede alle verdere op dit gebied voorkomende werkzaamheden, ook voor moeilijke gevallen — 40-jarige practijk — In 't gehele land te ontbieden — Werkt sedert jaren voor Rijks- en Gem. Instellingen.

FA. CHR. VAN OOY — HEEMSTEDESTRAAT 41 — AMSTERDAM-W. — TELEFOON 81045

U belt of schrijft ons, en wij halen Uw
OUDE NON-FERROMETALEN
tegen de hoogste prijs van huis, door geheel Nederl.

Firma J. BLOCQ & Zn. - AMSTERDAM

KANTOOR: ROOSEVELTLAAN 53 — TEL. 92957
OPSLAGPLAATS: GOV. FLINCKSTRAAT 84 — TEL. 93610

N.V. GEBRS. GOEDHART'S AANNEMINGSBEDRIJF

Waalsdorperweg 125 — 's-Gravenhage
Telefoon 775223
Telegrammen: Deepening, Haag.

BAGGER- EN GRONDWERKEN

LOONVERZINKERIJ

Fa. G. CLEMENTS & Zn.

ALBLASSERDAM
ZUIDERSTEK — TEL. 423 (K 1859)

N.V. UTRECHTSCHE ASPHALTFABRIEK

AFD. DORDRECHTSCHE ASPHALTFABRIEK
HOOFDKANTOOR: BANKAPLEIN 3 — DEN HAAG

DAF

- ASPHALTVLOEREN
- DAKBEDEKKINGEN
- MUURPASTERINGEN

EN ALLE ANDERE ASPHALTWERKEN

Uit voorraad leverbaar:

NIEUWE PLATEN

van Buitenlands fabrikaat, 1 x gedecapeerd en geolied. In de volgende dikten:

0.50, 0.60, 0.61, 0.62, 0.75, 0.87, 0.90, 1.00, 1.05, 1.08, 1.12, 1.15, 1.18, 1.19, 1.20, 1.25, 1.30, 1.59, 1.75 en 1.80 mm.

SIMON'S BUIZEN- EN STAALHANDEL

Hoofdkantoor: FEYENOORDDIJK 90 — ROTTERDAM
TELEFOON: 77910 — 3 lijnen (K 1800)

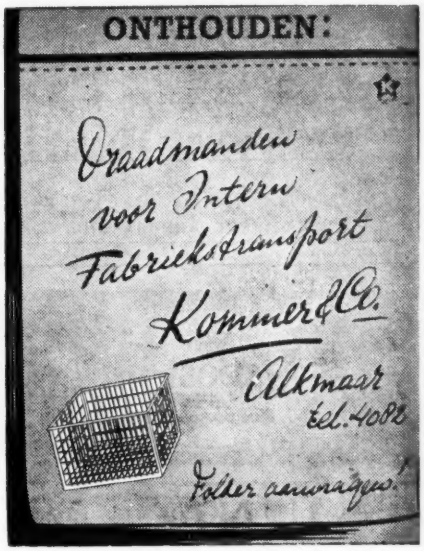
N.V. **BEUKERS**

VERWARMINGS-My - SCHIEDAM

ALLE INGENIEURSWERKEN op het gebied der WARMTE-TECHNIEK

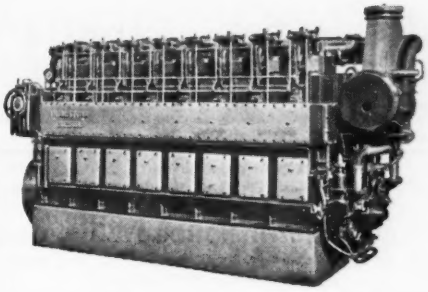
VERWARMING (door warm- of heetwater, stoom, lucht, enz.)
VENTILATIE, AIR-CONDITIONING
AUTOMATISCHE STOOK-INRICHTINGEN (voor kolen, olie, gas)
OLIEBRANDERS, ook voor INDUSTRIE-OVENS

VRAAG KOSTELOZE INLICHTINGEN — Lange Haven 37/39, Schiedam. Tel. K 1800-69190 (3 lijnen)



„INDUSTRIE"

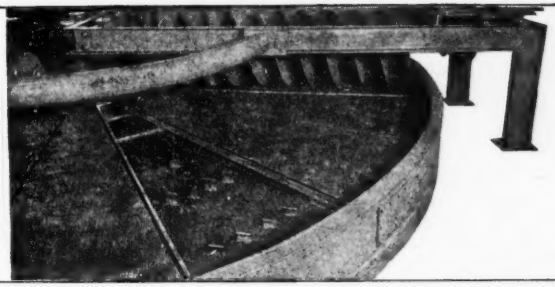
4-tact dieselmotoren van
40-1550 P.K.
Direct omkeerbaar en met
keerkoppeling

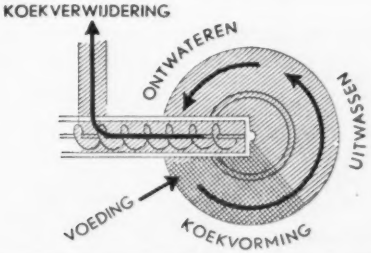


MOTORENFABRIEK
DE INDUSTRIE

D. en Joh. Boot N.V. Alphen a/d Rijn-Holland
Tel. O.-1720-2691

Het **OLIVER HORIZONTALE FILTER**





is een nieuw ontwikkeld filter voor het continu filtreren en wassen van **grof kristallijne-, snel bezinkende minerale- en vezelige stoffen.**

Het filter biedt speciale wasmogelijkheden, zoals bijv. het wassen in tegenstroom. **De capaciteit is verrassend groot.**

Het gehele filterproces is zichtbaar en alle delen zijn gemakkelijk bereikbaar en verwisselbaar. De bouwhoogte is zeer gering.

Het filter wordt geleverd in grootten tussen 1 en 15m² filteroppervlak,

en kan indien gewenst, ook **in verschillende corrosie-bestendige materialen** *worden uitgevoerd.*

Wij leveren ook alle andere Oliver vacuum- en drukfilters voor continu bedrijf en alle apparaten worden in Nederland vervaardigd.

DORRCO **DORR-OLIVER N.V.** INGENIEURSBUREAU HERENGRACHT 478 AMSTERDAM-C. TEL. 34103-33793

TREK-, DRUK-,
TORSIE- EN
BANDSTALEN
VEREN

Korte levertijd

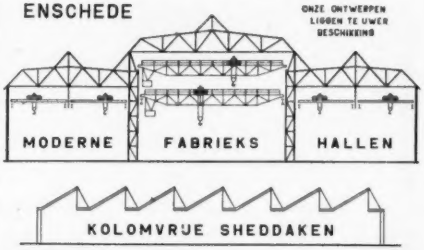
Verenfabriek „AVERON"

Kerkedijk 36 - IJSSELMONDE - Telef. 79113

RÖRINK & VAN DEN BROEK
CONSTRUCTIEWERKPLAATSEN

ENSCHEDE

ONZE ONTWERPEN LIGGEN TE UWER BESCHIKKING



ELECTRISCHE MODELMAKERIJ „EGEM"
GEUZENWEG 52 — HILVERSUM — TELEFOON 8910
Het adres voor alle voorkomende
Gietmodellen in hout en aluminium
Tevens goed bekend met Paspijpen. Engelse modellen en Trekplanken (schablonen).
Vraagt vrijblijvend advies. Korte levertijd.

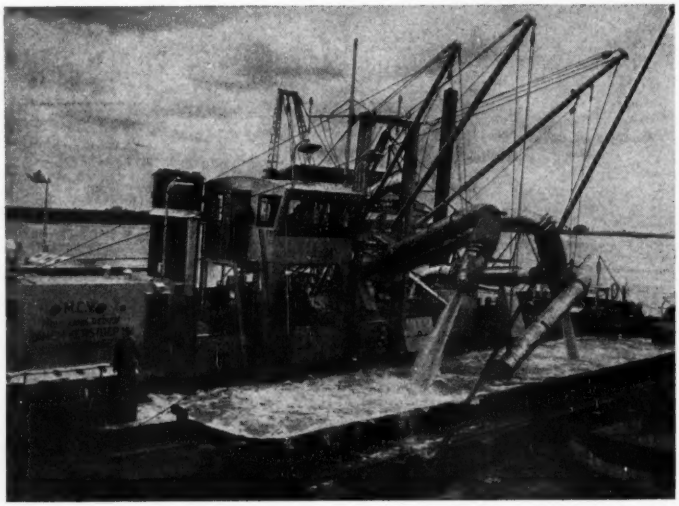
ROTTERDAM TEL. 26508
Van Vreeswijk
Voor Verwarming
DEN HAAG TEL. 779489

Slijperij-Verchroom- en Vernikkelinrichting
W. VAN VEEN
Vinkenstraat 30 - Rotterdam-Noord - Tel. 48343

Verchromen - Vernikkelen - Vercadmiumen - Verzinken - Verzilveren - Verkoperen - Bronzen - Slijpen en Polijsten - Speciaal van Roestvrij Staal

K. J. LENTZ Telefoon 22603
Aannemer van weg- en waterbouw-, grond- en utiliteitsbouwwerken
GRONINGEN — WAGNERSINGEL 12

HOLLANDSCH AANNEMERSBEDRIJF **Zanen Verstoep n.v.**
SURINAMESTRAAT 29 - DEN HAAG (Holland)



WATERBOUW
•
WEGENBOUW
•
BETONBOUW
•
GROOT GRONDVERZET
•
Uitvoering van bagger- en havenwerken in binnen- en buitenland

Eén van onze profiel en bakkenzuigers in bedrijf. Vermogen: 1200 P.K.

B. J. PAASMAN
WERKTUIGENFABRIEK

HYDRAULISCHE PERSEN
en
HOGEDRUK POMPEN

Leidschevaart 14, HAARLEM, Telefoon 21918

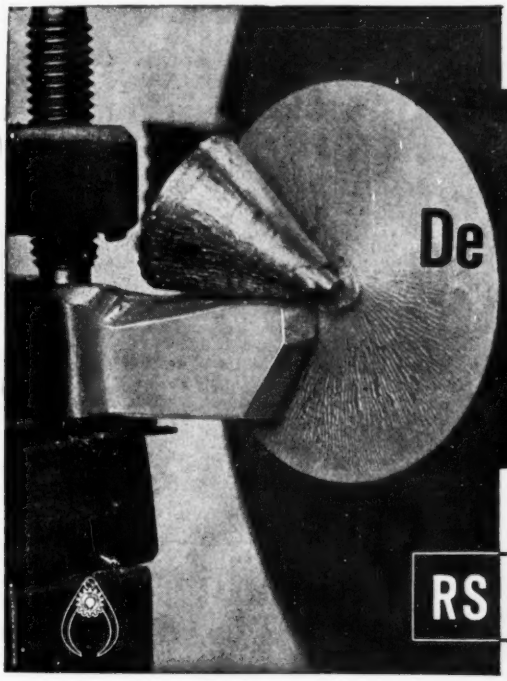
„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

Tulsa
Amerikaanse oliën en vetten
voor 100 pct. gegarandeerd

CONSTRUCTIE WERKPLAATS
fa. A. & J. PUPER
Gasiaan 218 Tel. 392050 Den Haag
heeft nog capaciteit vrij voor:
licht PLAAT- CONSTRUCTIE- STAMP-
en MONTAGE-WERK, in massa en serie.
Vraagt vrijblijvend offerte of bezoek.

Zoekt u een uitstekend geoutilleerde gieterij voor
PRECISIE-ALUMINIUM GIETWERK?
Metaalgieterij Kabur - Rijnsburg
Oegstgeesterweg 3a — Telefoon 2542 (K 1718)
levert onder garantie.

MANOMETERS
BI-METAALTHERMOMETERS
KWIK-WIJZERTHERMOMETERS
KOMPASSEN
LANS *INSTRUMENTENFABRIEK*
PRINSENSTRAAT 34 — GRONINGEN — TELEF. 25369



RS

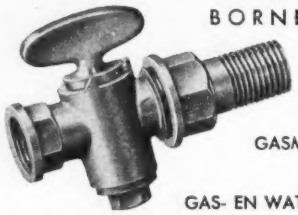
De goede beitel

Van Nederlands fabrikaat
Rohn-Sassenheim.
Stompgelast of als staalbeitel.
SNELSTAAL met 10% Cobalt.
Hard en taai.
Modellen volgens de voorschriften van de Hoofdcommissie voor Normalisatie in Nederland.

RS Stokvis & Zonen N.V.
Javastaal - Stokvis N.V. - Djakarta

Fa. BONS en EVERS

BORNE - Tel. K 5409-548



Fabrikant van

GASMETERKOPPELINGEN

GAS- EN WATERLEIDINGKRANEN

Verder diverse heel en halffabrikaten volgens model of tekening, alles in WARMGEPERSTE UITVOERING

GIETWERK

in NON FERRO MATERIAAL

★

speciaal adres

DE GIETKROES Bergen op Zoom

Tel. 1301

★

BRONSWERKEN

ALUMINIUM GIETWERKEN

SOLID BOUW N.V.

Reehorsterweg 27 Ede (Geld.)

Telefoon 8150 (K 8380)

Leverancier van Rijk en Gemeenten

Houtbeton:
„SOLID" Cassette-, Kanaal- en Kanaal-Cassetteplaten voor daken, vloeren en wanden.

Trilbeton:
Ramen, raam- en deurdorpels, spanten, lateien, glastegelramen, traptreden, enz. enz.

Sierbeton:
„SOLID"-sierbeton met diverse deklagen.

MAATSCHAPPIJ VOOR HET VERVAARDIGEN EN MONTEREN VAN BOUWELEMENTEN

DAVENSET *gelijkrichters*

het sterke hart van alle moderne tractie!!

Een volledige automatische lading van tractie-batterijen in een korte ladingsperiode, bereikt U alleen met Davenset gelijkrichters!

van Eyle & Ruygers n.v.

INDUSTRIEGEBOUW GOUDSESINGEL, ACHTERKLOOSTER 1, ROTTERDAM-TELEFOON 113460

EMF

MERKEN, WELKE DE VOORKEUR HEBBEN

N.V. Electromotorenfabriek „DORDT"

DORDRECHT

E·M·F DORDT

N.V. Electrische Apparatenfabriek

v.h. VAN WIJK & VISSER

Geldermalsen

(Autom. Schakelmateriaal)

Rayon vertegenw.

ELECTRO METAAL a.c.v. Rijn

Den Haag - Piet Heinstr. 102 Telefoon 334366

N.V. Staaldraadkabel-
en Herculestouwfabriek

v.h. J.C. DEN HAAN

GORINCHEM

NECO MOTOR, TYPE LD.

Speciaal voor aandrijving van regelmechanismen
Koppel 1.6 kg/m.

Toerentallen (Constant) van 2 tot 24 opm.

*

Techn. Bureau Electra
W. M. BRANDT
Oude Varkenmarkt 3
Leiden — Tel. 24352

WERF DE NOORD
ALBLASSERDAM
HOLLAND

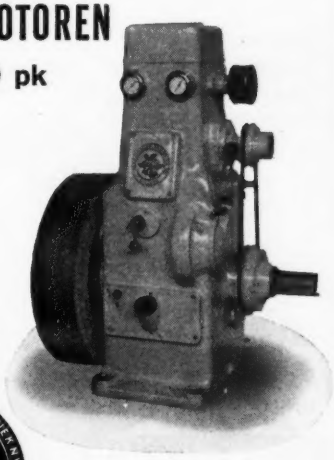
*

Nieuw Bouw tot 12.000 ton en reparatie op 2 langs hellingen van 80 m lang.

MACHINE ZAAGBLADEN „MANITOU-GOLD"
uit hooggelegeerd sneldraaistaal

Importrice
LEERING N.V.
Boekeloseweg 208
Hengelo (O).
Tel. K 5400 - 2454
Vraagt prijslijst!
Ook voor de handel.

„SMIT"
DIESELMOTOREN
10-40 pk



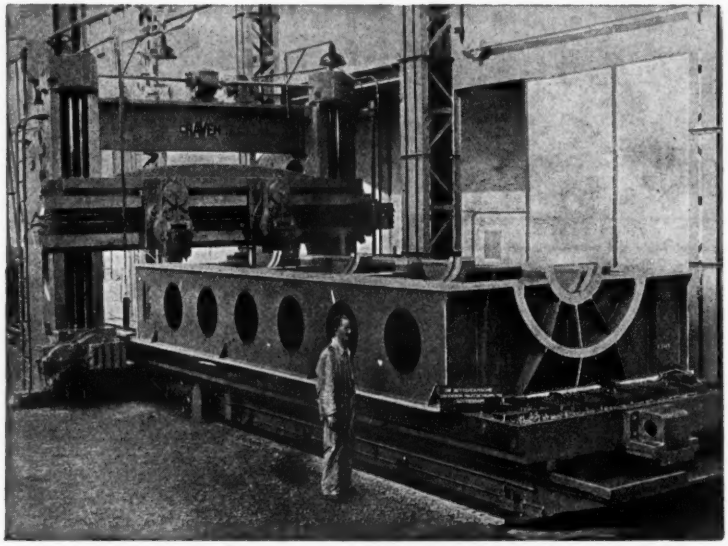
SMIT & Co MACHINEFABRIEK N.V. KINDERDIJK HOLLAND

Telefoon: K 1859-441

- Gewapende betonwerken
- Utiliteitsbouw
- Waterbouwkundige werken
- Wegenbouw

N.V. BETONBOUW - HOOGKERK
v.h. Fa. Kool en Wildeboer
Tel.: K 5908 - 341 - 342
HOOGKERK (Gr.)

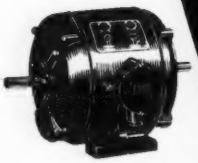
DE ROTTERDAMSCHE DROOGDOK MAATSCHAPPIJ N.V.



„Het schaven van een Dieselmotor-fundatie"

50 lange jaren...

Een halve eeuw ervaring op het gebied van de fabricatie van kleine electromotoren van 1/100 - 2 P.K., heeft de

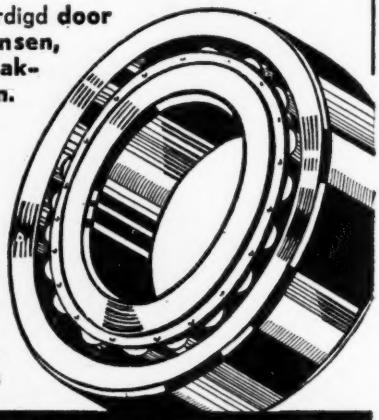


Emi

N.V. Electrotechnische Mechanische Industrie Utrecht - Holland

HOFFMANN
kogel- en rollagers

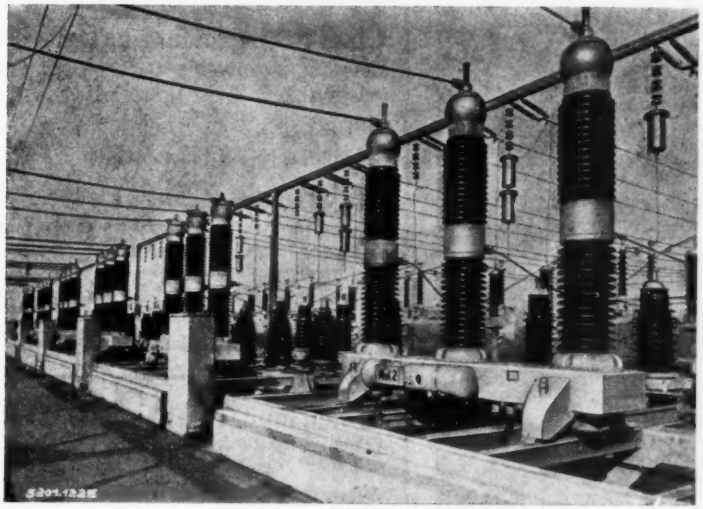
Vervaardigd door vakmensen, voor vakmensen.



HOFFMANN

sinds 1898

HOFFMANN KOGELLAGERS
(NEDERLAND) N.V.
KEIZERSGRACHT 672 - TEL. 32057 - AMSTERDAM-C.



Openluchtstation met expansieschakelaars 150 kV. 3500 MVA

SIEMENS

OLIEARME EXPANSIESCHAKELAARS

voor spanningen 50-400 kV. en afschakelvermogens tot 12000 MVA

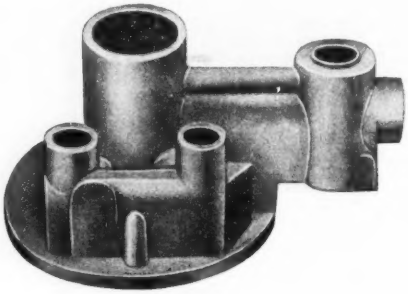
NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V. RIJNSTRAAT 24 's GRAVENHAGE TELEFOON 723810

WARMPERSEN

van stukken in:

MESSING-ROODKOPER-ALUMINIUM

volgens model of tekening, al dan niet bewerkt.



Handelsonderneming Nooder, Den Haag

Margrietstraat 18 Telefoon 396 527

HAVRY c.v.

TECHNISCH BUREAU EN MACHINEFABRIEK

LOOSDUINEN

Tel.: K. 1700 — 396135

LOONSCHAAFWERK

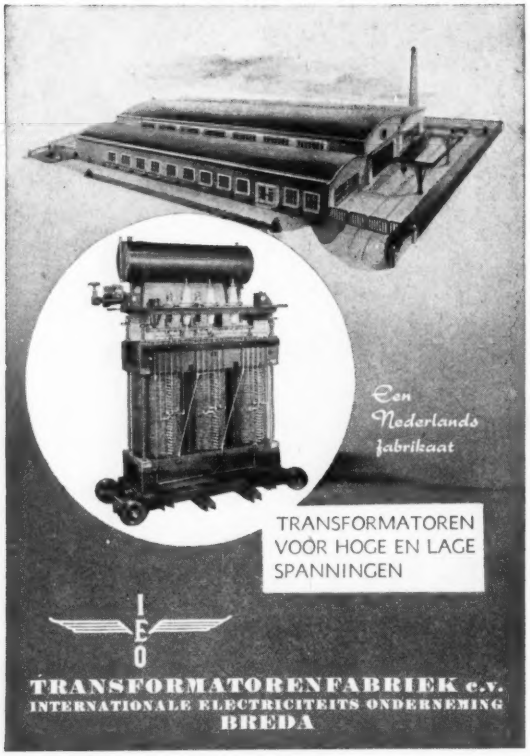
KEURING VAN HET RIJKSSTOOMWEZEN ?

Uw **Stoomketel** wordt door onze mensen in een minimum van tijd ontmanteld en weer opnieuw bemetseld.

FIRMA J. J. DERWORT - DELFT

C. FOCKSTRAAT 89 TELEFOON 649 en 896

Uitvoerders van isolatiewerken en ketelbemetselingen.



CHEPRO Ingenieurs- en Handelsbureau

UBBERGSCHEVELDWEG 3 — TELEFOON K 8800—22617

POSTBUS 64, — NIJMEGEN — HOLLAND

★

WIJ LEVEREN:

de bekende ZEILFELDER DIKSTOF VERDRINGINGSPOMPEN,

met en zonder koel- of verwarmingsmantel — met en zonder electromotor — of met vaste en losse riemschijf. Dito tandwielpompen.

METAALINDUSTRIE A. VAN PUTTEN & ZN.

LIJNBAAN 43 B - DORDRECHT TELEFOON 5953

Speciale Fabriek voor:

★ Snijstempels
Zet- en Buigstempels
Hoogslijtvaste onderdelen voor de Betonindustrie
Rechte- en Profielschaarmessen

SPECIAAL INGERICHT VOOR HET HARDEN EN CEMENTEREN

SWARTTOUW
SCHIEDAM

STAALCONSTRUCTIES

BRUGGEN
GEBOUWEN
TANKS
GASHOUDERS
PIJPLEIDINGEN

N.V. **NED. KOPER-METAAL INDUSTRIE**
DELFT

KOPER
ALUMINIUM
ROESTVRIJSTAAL
APPARATENBOUW

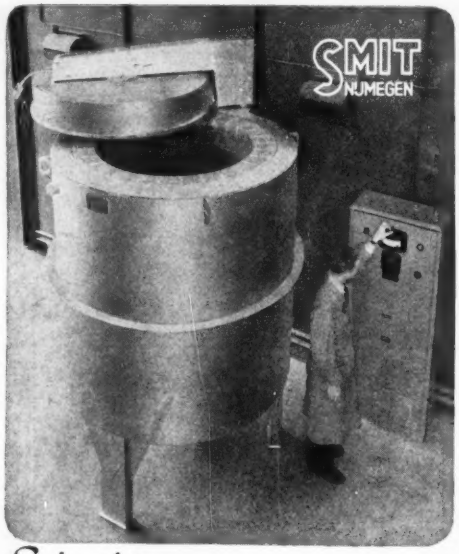
N.V. FABRIEK VOOR PERSPLASTIEK
GEBR. VAN NIFTRIK
PUTTE (N.-Br.) — Telefoon 8 (2 lijnen)

Vervaardiging van alle technische vormstukken in
BAKELIET
alsmede
POLOPAS, MELOPAS EN NYLON
(bv. tandwielen en kettingwielen enz.)
volgens model of tekening.

OOK SPUITGIETWERK in iedere gewenste vorm. Eigen, modern ingerichte **CONSTRUCTIEWERKPLAATS** voor de vervaardiging van matrijzen en werktuigen. Wij vervaardigen tevens matrijzen voor bakelietwerk in opdracht van perserijen.

Bezoekt onze toonkamers te Den Haag
Cornelis Speelmanstraat 15 — Telefoon 724 276 en 771 173.

Firma Nannings en Kruijer
GROOTHANDEL
IN- EN VERKOOP
NON-FERRO - SCHROOT
TEXTIELAFVAL - OUD PAPIER
Nieuwe havenweg - Telefoon 20581
Nijhofstraat 68 - Telefoon 24330
ARNHEM
Grote kwantums worden met eigen wagens afgehaald.



Schachtovens

met geforceerde luchtcirculatie
voor warmtebehandelingen tot 700°C

WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
NIJMEGEN

DRAAGT MEN ONZE LASTRANSFORMATOREN
Geen wonder, ONVERWOESTBAAR
EN GESCHIKT VOOR IEDER BEDRIJF

Oliebranders voor alle typen verwarmingskachels - huiskachels - schoolkachels, enz. | **Industriebranders** o.a. voor kopersmeltovens - galvanische industrie - scheeps- en constructiebouw.

Uit voorraad leverbaar

N.V. Technische Handel-maatschappij Van Diepenburgh, Vroomshoop

SNELREGELAARS • **REMHEFMAGNETEN** • **CONTROLLERS** • **ELECTROMOTOREN**

fabr. RETA ELEKTRA — fabr. ADLER — fabr. PAPE & OLBERTZ — fabr. DORNHOFF & CO.

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland

VAN DER LEUN'S TECHNISCHE ONDERNEMING, SLIEDRECHT

Kerkstraat 11-13 — Telefoon 151

N.V. LITOGRAFISCHE METAALLOONDRUKKERIJ EN VERNISINRICHTING

v/h Fa. PAAUW & Zoon

HOGE RIJNDIJK 272 — TEL. 21552 — LEIDEN

- Anodische oxydatie en kleuring van aluminium
- Vervaardiging van merkplaatjes
- Tabellen en schema's voor machines en electrische apparaturen
- De enige bandinstallatie in Nederland
- Continuebedrijf
- Profielen tot 6 meter
- Amerikaanse en Zwitserse patenten

N.V. MACHINEFABRIEK

v/h H. J. KOOPMAN

opgericht 1873

Machinefabriek
Ketelmakerij
Scheepsbouw

Telefoon 5041 en 5042 — **DORDRECHT**

U. S. M.

Uitvoering Sloopwerken en Metaalhandel te Stampersgat (N.-Br.)

NOORDZEEDIJK 132—140 • TELEFOON 248 en 300 (K 1651)

GROOTHANDEL IN NIEUWE EN HERBRUIKBARE MATERIALEN t.w.:

PLAATIJZER
STRIPPEN
RIJPLATEN
PIJPEN EN BOCHTEN
RAILS
VOETBLOKKEN EN SCHIJVEN
BALKEN I - U - DIN - AM. PROFIEL
PLAT - ROND - VIERKANT - HOEK - ZESKANT
OPSLAGTANKS
STOOMKETELS ETC.

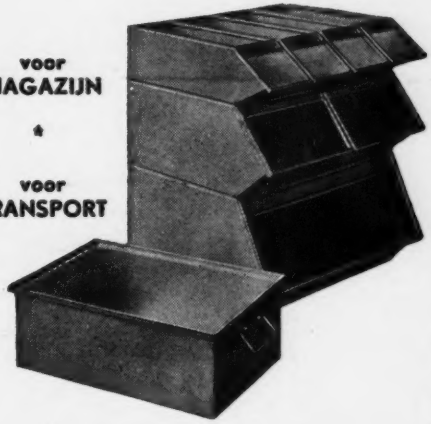
WSW

VENTILATOREN
WANDLUCHTVERHITTERS
AFZUIGINSTALLATIES
AIRCONDITIONING
ONTVOCHTIGINGSINSTALLATIES
STOFFILTERS EN CYCLONEN
LUCHTKOELERS
SMEDERIJ INSTALLATIES
VERFSPUITCABINES
LASTAFELS

MACHINEFABRIEK
DE WIERICKE N.V.
BOXMEER - Fabrieksstr. 2 - Tel. 245-246 - Telex 249

STALEN STAPELBAKKEN

voor MAGAZIJN
voor TRANSPORT



N.V. DE VEREENIGDE BLIKFABRIEKEN
Damrak 28-30 - Amsterdam-C - Tel. 64841 (4 lijnen)

Kon. Mij. „De Schelde"

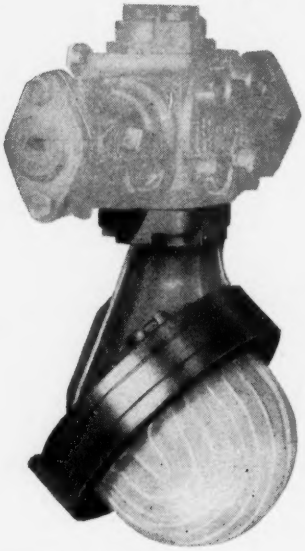
N.V.
Scheepswerf, Machinefabriek en Constructie werkplaatsen te Vlissingen
Opgericht 1875

WIJ LEVEREN OOK:

LICHTMETAALGIETWERK

VICTOR PRODUCTS LIMITED

WALLSEND — ON — TYNE
ENGELAND



★

Victor lampen,

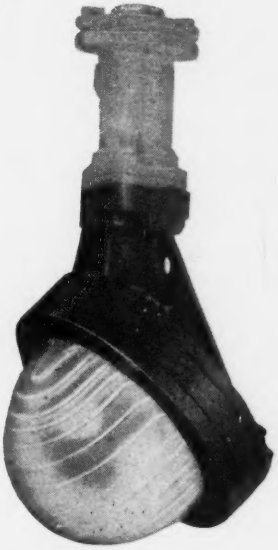
schakelaars

en

verdeelkasten

geschikt voor
gebruik in explosieve
gasmengsels

★



Vertegenwoordigers:

N.V. Ingenieursbur. v/h J. M. C. v. Borselen & Co., Lange Poten 15 A, 's-Gravenhage. Telef.: 114308

REEF'S

AANNEMING- EN HANDEL-MAATSCHAPPIJ n.v.

WEGEN-, GROND- en WATERWERKEN

OLDENZAAL
Telefoon 387
Steenstraat 71

VOORBURG
Telefoon 778724
Park Leeuwenstein 1